

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 706 586

(21) N° d'enregistrement national :

94 10081

(51) Int Cl⁵ : F 21 M 3/08

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17.08.94.

(30) Priorité : 25.01.91 JP 2383091.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 23.12.94 Bulletin 94/51.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : KOITO MANUFACTURING CO.,
LTD. — JP.

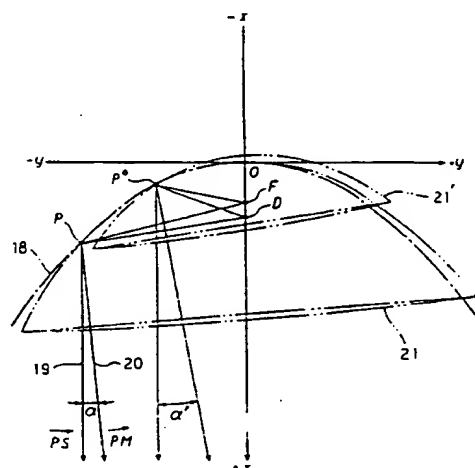
(72) Inventeur(s) : Nachi Nino.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Société de Protection des Inventions.

(54) Réflecteur pour phare de véhicule.

(57) Un filament est disposé entre un foyer F d'une parabole de référence (18) et un point de référence D décalé du foyer F de sorte que son axe central s'étende parallèlement à l'axe passant le sommet O de la parabole et le point D. Un paraboloïde virtuel (21) est supposé pour chaque point arbitraire P de la parabole de référence, ce paraboloïde ayant le point D comme foyer et un axe optique s'étendant parallèlement au rayon vecteur de lumière (PM) d'un rayon réfléchi obtenu quand un rayon supposé émis du point D réfléchi au point P, passe par le point P. Une surface réfléchissante est formée comme un ensemble de lignes d'intersection obtenu quand le paraboloïde est coupé par un plan contenant le rayon vecteur et parallèle à l'axe vertical.



FR 2 706 586 - A1



REFLECTEUR POUR PHARE DE VEHICULE

Arrière-Plan de l'Invention1. Domaine d'Application Industrielle

La présente invention se rapporte à
5 un réflecteur de phare de véhicule possédant
une fonction de commande de répartition de
lumière, qui est capable de former une image
de répartition de lumière ayant une ligne de
coupure spécifique à un feu de code par une
10 utilisation efficace de la surface réfléchis-
sante totale sans disposer d'élément d'écran
près d'une source lumineuse.

2. Art Antérieur

La Figure 57 montre la construction
15 la plus fondamentale d'un phare de véhicule pour
fournir une répartition de lumière d'un feu
de code qui se conforme aux standards industriels.
Comme il est montré, un filament c semblable
à une bobine est disposé près du foyer b d'un
20 réflecteur à paraboloïde de révolution a de
façon à ce que l'axe central du filament coïncide
avec l'axe optique du réflecteur a (l'axe optique
est choisi comme l'axe x ; un axe horizontal
comme l'axe y ; et un axe vertical comme l'axe z).
25 Ceci s'appelle un agencement de filament de type
C-8. De plus, une lentille extérieure d pour
commander la répartition de lumière est disposée
à l'avant du réflecteur a.

Bien que ce filament c soit décrit
30 en Figure 57 comme un cylindre avec son extrémité
avant de forme plate et son extrémité arrière
(du côté du foyer b) ayant une forme de pointe
de crayon qui est conique, cette représentation

est seulement faite pour la commodité de clarifier la direction d'une image projetée du filament c. Dans le reste de la description, à moins qu'il en soit spécifié autrement, l'image du filament
5 devra être considérée comme n'ayant seulement qu'une dimension le long de l'axe du filament.

Le caractère de référence e désigne un masque pour former une ligne de coupure. Le masque e est disposé sous le filament c,
10 et sert à couper les rayons lumineux vers une moitié inférieure approximative a_L du réflecteur a comme il a été indiqué par le hachurage de la Figure 58.

Ainsi, les images du filament formées
15 par le réflecteur a deviennent telles que montrées en Figure 59. Et une image après avoir été soumise à la commande finale de répartition de lumière par la lentille extérieure d est telle que montrée en Figure 60.

20 La Figure 59 montre schématiquement les images du filament c projetées sur un écran disposé à l'avant du réflecteur a et au-delà de lui à une distance prédéterminée. En Figure 59, "H-H" désigne une ligne horizontale ;
25 "V-V", une ligne verticale ; et "HV" une intersection de ces lignes.

Comme on peut le comprendre à partir de la Figure 59, puisqu'une partie des rayons lumineux vers la surface réfléchissante est
30 arrêtée par le masque e, l'image sans l'utilisation de la lentille extérieure d affecte une forme analogue à un éventail (son angle au centre est égal à 180° plus l'angle de la ligne de coupure)

qui est formée en enlevant la partie au-dessus de la ligne H-H sauf pour la partie de la ligne de coupure (indiquée par la ligne tiretée en Figure 59). L'image de répartition de lumière de la Figure 60 est obtenue comme résultat de la diffusion de la lumière dans la direction horizontale par la lentille extérieure d.

A ce propos, le profilé (c'est à dire la réduction du coefficient de résistance aérodynamique) des carrosseries de voiture a été requis du point de vue de l'aérodynamique des automobiles. Et comme le modèle ainsi nommé "à nez en pente" gagne en popularité, un phare du type dans lequel la lentille extérieure est considérablement inclinée par rapport à l'axe vertical, tend à être utilisé pour s'adapter à ce modèle.

Lorsque l'angle formé par la lentille extérieure par rapport à l'axe vertical, c'est à dire ce qui est appelé un angle de pente, est augmenté, on ne peut plus compter sur la fonction de commande de la répartition de lumière de la lentille extérieure. Plus spécifiquement, un phénomène de longue trainée devient manifeste (dans les parties d'extrémité à la fois de droite et de gauche d'une image de répartition de lumière) lequel est provoqué par les échelons de la lentille à diffusion large formés sur la lentille extérieure.

Comme tendance récente, ce problème est résolu en confiant la fonction de commande de répartition de lumière, qui a été assumée par la lentille extérieure, au réflecteur.

La préférence pour un réflecteur ayant la fonction de commande de répartition de lumière est également soutenue en partant du point de vue de s'accomoder à une structure de capot basse. C'est à dire que dans un modèle de carrosserie de voiture dans lequel la hauteur du pare-chocs à l'extrémité avant d'un capot n'est pas grande, il est préférable de prévoir un phare dont la dimension verticale est petite. Cependant, avec ce phare, il existe un problème dans le taux d'utilisation du flux lumineux. C'est à dire que la technique de former une ligne de coupure avec un masque ne permet pas au flux lumineux d'être utilisé efficacement. En conséquence, il est souhaité de former une ligne de coupure sans utiliser de masque. Pour répondre à une telle demande, on a conçu l'idée de former une ligne de coupure en utilisant la surface totale du réflecteur et en se fondant seulement sur la configuration du réflecteur. Cela signifie donner au réflecteur la fonction de commande de répartition de lumière.

Divers types de réflecteurs possédant la fonction de commande de répartition de lumière susdite ont été proposés, chacun ayant des caractéristiques uniques, telles que configuration, foyer, position, etc. Dans un exemple, une surface de réflexion est divisée en une pluralité de secteurs réfléchissants, et les foyers des secteurs réfléchissants respectifs ne coïncident pas l'un avec l'autre mais sont décalés sur l'axe optique principal du réflecteur. Cette construction est décrite dans le Brevet des Etats-Unis N° 4 772 988.

Cependant de tels réflecteurs classiques, ayant une fonction de commande de répartition de lumière, ont également une certaine limitation dans une image de répartition de lumière produite par les secteurs réfléchissants inférieurs. Cela tend à entraîner la quantité de lumière immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H à être relativement faible, imposant de ce fait un problème dans la répartition de l'intensité lumineuse.

Pour illustrer ce point, considérons le modèle dans lequel une surface réfléchissante en forme de paraboloïde de révolution telle que montrée en Figure 57 est divisée en deux secteurs, c'est à dire les secteurs supérieur et inférieur. Supposons également que leurs foyers soient décalés vers l'avant et vers l'arrière sur l'axe optique, conduisant les deux secteurs à avoir différentes longueurs focales. Spécifiquement, le foyer de la demi surface supérieure du réflecteur est situé près de l'extrémité arrière du filament, tandis que le foyer de sa demi surface inférieure est situé près de l'extrémité avant du filament.

La Figure 61 montre une image f produite par le réflecteur a quand le masque e n'est pas utilisé (le réflecteur a possède un seul foyer b). La demi surface supérieure et la demi surface inférieure ne sont pas symétriques. Puisqu'une partie contribuant à la formation d'une ligne de coupure est incluse dans le demi côté supérieur, une image g de la demi surface supérieure et une image h de la demi surface inférieure sont asymétriques par rapport à la ligne H-H.

La Figure 62 montre une image i obtenue par un réflecteur ayant deux positions de foyer. Une image j produite par la demi-surface supérieure est identique, en forme, à l'image g de la Figure 61, et est située dans la même région. Une image k produite par la demi-surface inférieure est identique, en forme, à l'image h de la Figure 61 tout en étant tournée de 180° autour de l'intersection HV, étant ainsi située sous la ligne horizontale H-H.

Comme on peut le comprendre à partir de la Figure 62, puisque la quantité de lumière est relativement plus faible dans une région A immédiatement au-dessous de la ligne horizontale de coupure que dans une région B où les images j et k sont superposées, une variation de brillance devient plus modérée vers la ligne de coupure, rendant difficile de former une ligne de coupure nette.

20 RESUME DE L'INVENTION

Pour surmonter les problèmes ci-dessus, la présente invention forme une surface réfléchissante, dans la région responsable de la formation d'images d'un modèle de répartition de lumière de faisceau inférieur au-dessous d'une ligne horizontale, comme un ensemble de lignes d'intersection obtenues quand des paraboloïdes virtuels de révolution sont coupés par des plans virtuels, chaque plan virtuel ayant une relation prédéterminée avec un paraboloïde virtuel de révolution correspondant.

Le paraboloïde virtuel de révolution est un paraboloïde qui possède un foyer (point de référence) qui est décalé d'une distance

prédéterminée du foyer d'une parabole de référence (la distance du sommet de la parabole de référence au foyer du paraboloïde est supérieure à la distance focale de la parabole de référence), et
5 qui possède un axe optique qui est parallèle à un vecteur porté par un rayon lumineux après sa réflexion au niveau d'un point sur la parabole de référence quand le rayon lumineux est considéré avoir été émis à partir du foyer du paraboloïde.
10 De plus, le paraboloïde virtuel contient ce point de réflexion. Le plan virtuel contient également le point de réflexion et le rayon vecteur lumineux de la lumière réfléchie, et est parallèle à l'axe vertical.

15 Ces paraboloïdes et plans virtuels existent pour tout point arbitraire de la parabole de référence, et un ensemble de lignes d'intersection des paraboloïdes et des plans virtuels forme une surface réfléchissante de l'invention.

20 Dans l'invention, si une source de lumière est disposée le long de l'axe passant à la fois par le foyer de la parabole de référence et le point de référence qui en est décalé, et si les images de la source de lumière, qui sont
25 dues à tout point arbitraire sur la ligne d'intersection d'un paraboloïde virtuel de révolution et du plan virtuel correspondant, les deux étant considérés pour tout point sur la parabole de référence, sont projetées sur un écran distant,
30 les images projetées sont disposées au-dessous de et adjacentes à la ligne horizontale avec un point sur la ligne horizontale qui est suivant les lignes d'intersection comme leur centre de rotation (excluant le point sur l'écran
35 qui correspond au sommet de la parabole de

référence). Ceci est en opposition nette au cas où la surface réfléchissante totale a la configuration d'un paraboloïde de révolution et les images projetées, qui sont formées quand une source de lumière disposée à côté du foyer est projetée après réflexion par les points de la ligne d'intersection du paraboloïde de révolution et d'un plan parallèle à l'axe vertical, sont agencées au-dessus et au-dessous de la ligne horizontale avec une orientation symétrique avec le point sur l'écran correspondant au sommet de la parabole de référence comme centre de rotation.

C'est à dire que, si une surface réfléchissante de l'invention est appliquée à la demi-surface inférieure du réflecteur, les images d'une source lumineuse projetées par la demi-surface inférieure sont situées au-dessous de la ligne horizontale et leur répartition d'intensité lumineuse présente un maximum au niveau d'une partie proche de la ligne horizontale.

Par conséquent, selon l'invention, un modèle de feu de code peut être produit sans utiliser de masque ou analogue, c'est à dire en utilisant efficacement la surface réfléchissante totale avec sa fonction de commande de répartition de lumière. Ainsi, il est possible de former une ligne de coupure nette et il n'y a aucune déviation significative dans la répartition de l'intensité lumineuse vers le bas de la ligne horizontale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, par rapport à la configuration d'une surface réfléchissante qui sert à former une

image de modèle au-dessous de la ligne horizontale d'un modèle de répartition de lumière, quand les images d'une source de lumière sont projetées sur un écran distant disposé en avant
5 de la surface réfléchissante par des points représentatifs sur la surface réfléchissante dans la direction de l'axe vertical, les images respectives sont situées proches l'une de l'autre immédiatement au-dessous de la ligne horizontale avec un point
10 sur la ligne horizontale mais non pas sur un prolongement de l'axe optique principal de la surface réfléchissante comme centre de rotation. En conséquence, il est possible de fournir un réflecteur possédant une fonction de commande de
15 répartition de lumière utilisant sa surface réfléchissante totale tout en n'utilisant pas d'élément d'écran pare-lumière qui recouvre partiellement la source lumineuse. De plus, le centre de la répartition d'intensité lumineuse
20 peut être situé au-dessous de la ligne horizontale et aussi proche que possible de la ligne horizontale.

Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, une surface réfléchissante
25 comporte un premier secteur formé en un paraboloïde de révolution et occupant sensiblement la demi surface supérieure, des second et troisième secteurs occupant sensiblement la demi surface inférieure. Le premier secteur est tel que les
30 rayons lumineux réfléchis à partir d'une partie proche de la frontière avec le second secteur contribuent à la formation d'une ligne de coupure; le second secteur a la configuration d'une surface

réfléchissante dans laquelle une parabole obtenue quand sa ligne de frontière avec le premier secteur est projetée orthogonalement sur un plan horizontal est employée comme parabole de référence ;
5 et le troisième secteur a la configuration d'une surface réfléchissante dans laquelle une parabole sur un plan parallèle à la ligne horizontale forme une ligne frontière avec le premier secteur, et sert de parabole de référence. En conséquence,
10 une ligne de coupure nette spécifique à un feu de code peut être produite seulement par la fonction de commande de répartition de lumière de la surface réfléchissante, ou avec seulement une légère aide d'une lentille extérieure.

15 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, des ondulations sont formées sur une surface réfléchissante totale comme un moyen de fournir une surface réfléchissante avec un effet de diffusion dans la direction hori-
20 zontale. La production de l'effet de diffusion est accomplie en ajoutant à une équation exprimant la surface réfléchissante une fonction donnée par le produit d'une fonction type de répartition normale et d'une fonction périodique
25 de sorte que l'effet de diffusion est accru en augmentant la différence en hauteur de la surface à la partie centrale de la surface réfléchissante au niveau de laquelle la fonction type de répartition normale prend sa valeur
30 maximale, et que l'effet de diffusion est réduit vers la périphérie. Cette caractéristique est particulièrement efficace pour les phares en pente dans lesquels un effet de diffusion satisfaisant par les échelons de lentille d'une lentille

frontale ne peut être espéré. Cette caractéristique est également efficace pour supprimer un éblouissement, et fournir l'avantage que la réalisation de la surface réfléchissante est plus facile
5 que celle avec formation d'évidements sur une surface réfléchissante classique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La Figure 1 est une vue frontale schématique montrant une surface réfléchissante ;
10

La Figure 2 est un dessin schématique montrant l'agencement d'un filament ;

La Figure 3 est un schéma montrant la disposition des images du filament projetées par des points représentatifs sur une ligne
15 d'intersection 7 montrée en Figure 1 dans le cas où la surface réfléchissante est un paraboloïde de révolution ;

La Figure 4 est un schéma montrant la disposition des images du filament projetées par des points représentatifs sur une ligne
20 d'intersection 8 qui sont différents de ceux de la Figure 3 ;

La Figure 5 est un schéma montrant la disposition des images du filament projetées par des points représentatifs sur la ligne d'inter-
25 section 7 montrée en Figure 1 dans le cas où la moitié supérieure de la surface réfléchissante est un paraboloïde de révolution et sa moitié inférieure est une surface de l'invention ;

La Figure 6 est un schéma montrant la disposition des images du filament projetées par des points représentatifs sur la ligne
30 d'intersection 8 qui sont différents de ceux de la Figure 5 ;

La Figure 7 est un schéma de chemin optique pour la surface réfléchissante d'un parabolôïde de révolution ;

5 La Figure 8 est un schéma de chemin optique pour la surface réfléchissante de l'invention ;

La Figure 9 est une vue en plan schématique illustrative de la surface réfléchissante de l'invention ;

10 La Figure 10 est une vue en perspective schématique illustrative de la surface réfléchissante de l'invention ;

La Figure 11 est un schéma dans un plan x-y qui est nécessaire pour obtenir les équations de la surface réfléchissante de l'invention ;

La Figure 12 est une vue schématique en perspective nécessaire pour obtenir les équations de la surface réfléchissante de l'invention ;

20 La Figure 13 est une vue schématique en perspective montrant la relation géométrique entre une triangle isocèle ΔHBD et les plans $\pi 3$ et $\pi 1$;

La Figure 14 est un schéma montrant une image de modèle obtenue par une surface réfléchissante exprimée par la Formule 9 ;

La Figure 15 est une vue frontale d'une surface réfléchissante illustrative des secteurs réfléchissants ;

30 La Figure 16 est une vue frontale montrant la construction d'une surface réfléchissante qui est facilement obtenue au cours de la conception d'une surface réfléchissante capable de former une ligne de coupure ;

La Figure 17 est un schéma montrant une image de représentation obtenue par la surface réfléchissante montrée en Figure 16 ;

5 La Figure 18 est une vue frontale montrant la construction d'une surface réfléchissante capable d'obtenir un feu de code correct ;

10 La Figure 19 est un schéma montrant une image de représentation obtenue par la surface réfléchissante montrée en Figure 18 ;

La Figure 20 est un schéma conceptuel, montrant une correspondance entre les secteurs respectifs de la surface réfléchissante et l'image de modèle montrée en Figure 19 ;

15 La Figure 21 est un schéma montrant les points représentatifs sur la surface réfléchissante montrée en Figure 18 ;

20 La Figure 22 est une vue schématique en perspective montrant les points représentatifs adjacents à une ligne frontière ;

La Figure 23 est un schéma montrant la disposition des images du filament par les points représentatifs respectifs montrés en Figure 21 ;

25 La Figure 24 est un schéma illustratif du procédé d'obtention des équations d'une surface réfléchissante de l'invention (montrant principalement une projection orthogonale à partir d'un plan π_0 sur le plan horizontal) ;

30 La Figure 25 est un schéma illustratif du procédé d'obtention des équations d'une surface réfléchissante de l'invention (montrant principalement comment un point B^* sur la surface réfléchissante est obtenu sur la base d'une projection orthogonale sur le plan horizontal) ;

35

La Figure 26 est un dessin schématique montrant une position d'un filament ;

La Figure 27 est une vue frontale montrant une surface réfléchissante de l'invention ;

5 La Figure 28 est un schéma montrant la disposition des images de filament par les points représentatifs ayant une distance constante de l'origine sur la surface réfléchissante montrée en Figure 27 ;

10 La Figure 29 est une vue frontale montrant un secteur réfléchissant gauche 4L' ;

La Figure 30 est un schéma montrant la disposition des images de filament fournies par le secteur réfléchissant 4L' ;

15 La Figure 31 est une vue frontale montrant un secteur réfléchissant droit 4R ;

La Figure 32 est un schéma montrant la disposition des images de filament fournies par le secteur réfléchissant 4R ;

20 La Figure 33 est une vue frontale montrant un secteur réfléchissant supérieur 3₁ ;

La Figure 34 est un schéma montrant la disposition des images de filament fournies par le secteur réfléchissant 3₁ ;

25 La Figure 35 est un schéma montrant une représentation totale de répartition de lumière de l'invention ;

La Figure 36 est un schéma montrant une représentation de répartition de lumière fournie par le secteur réfléchissant 4L' ;

30 La Figure 37 est un schéma montrant une représentation de répartition de lumière fournie par le secteur réfléchissant 4R ;

La Figure 38 est un schéma montrant une représentation de répartition de lumière fournie par le secteur réfléchissant 3_1 ;

La Figure 39 est un dessin
5 schématique montrant une surface réfléchissante modèle qui est prévue avec un effet de diffusion en formant dessus des évidements courbes ;

La Figure 40 est un graphe montrant schématiquement une fonction type de répartition
10 normale $A_{ten}(X, W)$;

La Figure 41 est un graphe montrant schématiquement une fonction périodique $WAVE(X, Freq)$;

La Figure 42 est un graphe montrant schématiquement une fonction périodique amortie
15 $Damp(X, Freq, Temps)$;

La Figure 43 est une vue frontale d'une surface réfléchissante illustrative de la division des secteurs réfléchissants pour une fonction $SEIKI(y, z)$;

La Figure 44 est un graphe montrant conceptuellement la configuration de la fonction
20 $SEIKI(y, z)$;

La Figure 45 est un schéma montrant une image totale de représentation par une
25 surface réfléchissante de base exprimée par la Formule 15 et la Table 5 ;

La Figure 46 est un schéma montrant une image totale de représentation par une surface réfléchissante obtenue en ajoutant la
30 fonction $SEIKI$ montrée en Table 6 ;

La Figure 47 est un schéma montrant une image de représentation par le secteur 3_1 de la surface réfléchissante de base ;

La Figure 48 est un schéma montrant une image de représentation par le secteur 3_1 après que le secteur 3_1 a été pourvu de l'effet de diffusion par la fonction SEIKI ;

5 La Figure 49 est un schéma montrant une image de représentation obtenue par le secteur $4L'$ de la surface réfléchissante de base ;

10 La Figure 50 est un schéma montrant une image de représentation par le secteur $4L'$ après que le secteur $4L'$ a été pourvu de l'effet de diffusion par la fonction SEIKI ;

La Figure 51 est un schéma montrant une image de représentation obtenue par le secteur $4R$ de la surface réfléchissante de base ;

15 La Figure 52 est un schéma montrant une image de représentation obtenue par le secteur $4R$ après que le secteur $4R$ a été pourvu de l'effet de diffusion par la fonction SEIKI ;

20 La Figure 53 est un schéma montrant une image totale de réflexion obtenue par un réflecteur fabriqué expérimentalement ayant un effet de diffusion ;

25 La Figure 54 est un schéma montrant une représentation de répartition de lumière par le secteur 3_1 tirée de la représentation totale montrée en Figure 53 ;

30 La Figure 55 est un schéma montrant une représentation de répartition de lumière par le secteur $4L'$ tirée de la représentation totale montrée en Figure 53 ;

La Figure 56 est un schéma montrant une représentation de répartition de lumière par le secteur $4R$ tirée de la représentation totale montrée en Figure 53 ;

La Figure 57 est un dessin schématique montrant la construction d'un phare avec un réflecteur à paraboloïde de révolution ;

La Figure 58 est une vue frontale
5 du réflecteur à paraboloïde de révolution ;

La Figure 59 est un dessin montrant schématiquement les images de filament fournies par le réflecteur montré en Figure 58 ;

La Figure 60 est un schéma montrant
10 une représentation de répartition de lumière formée par un phare ayant le réflecteur montré en Figure 58 ;

La Figure 61 est un schéma montrant
une image de représentation par le réflecteur
15 à paraboloïde de révolution quand aucun masque n'est utilisé ; et

La Figure 62 est un schéma illustratif des problèmes de l'art antérieur.

DESCRIPTION DES MODES PREFERES DE REALISATION

Un réflecteur d'un phare de véhicule
20 selon les modes de réalisation de la présente invention sera décrit en détail avec référence aux dessins d'accompagnement .

Avant une description détaillée, la
25 configuration de la surface réfléchissante sera esquissée.

Pour présenter un concept de base de l'invention, la différence entre une variation des images de filament projetées avec un change-
30 ment des positions sur la surface réfléchissante de l'invention et une variation correspondante dans le cas d'une surface réfléchissante classique d'un paraboloïde de révolution sera clarifiée en faisant une comparaison des deux.

La Figure 1, à laquelle il sera fait référence pour une description de la surface classique et de l'invention, est une vue frontale schématique quand une surface réfléchissante 1 est observée à partir d'un point de son axe optique (si cet axe est choisi comme l'axe -x, l'axe-x s'étend perpendiculairement au plan du dessin). Un axe orthogonal à l'axe-x et s'étendant dans une direction horizontale est choisi comme l'axe-y, et un axe perpendiculaire à l'axe-x et s'étendant dans la direction verticale est choisi comme axe-z. L'origine 0 de ce système orthogonal de coordonnées est située au centre du trou de montage de l'ampoule 2.

En Figure 1, un angle θ , formé entre un plan incluant à la fois un segment linéaire OC ainsi que l'axe-x et l'axe-y, correspond à "l'angle de ligne de coupure". La surface réfléchissante 1 est divisée en deux secteurs réfléchissants (supérieur et inférieur) 3,4, par ce plan ($y < 0$) et le plan x-y ($y > 0$).

Le secteur réfléchissant supérieur 3 est une partie d'un paraboloïde de révolution qui possède un foyer F, tel que vu en Figure 2, qui est décalé de l'origine 0 d'une distance f dans la direction positive de l'axe-x.

Le secteur réfléchissant inférieur 4 est de plus divisé en deux secteurs 4L, 4R. Dans le cas d'un réflecteur à paraboloïde de révolution, le secteur réfléchissant 4 est, bien sûr, une partie d'un paraboloïde de révolution ayant le point F comme foyer et il n'y a pas de différence entre les secteurs 4L et 4R. Dans une structure selon la présente invention, il existe

des différences significatives entre les deux secteurs 4L et 4R.

Une variation des images projetées d'un filament 5 dans le cas du réflecteur à parabolôïde de révolution sera décrit en premier lieu.

Dans ce cas, comme montré en Figure 2, le filament 5 est disposé entre le point F et un point D (un point décalé du point F d'une distance d dans la direction positive de l'axe-x). Pour clarifier l'orientation du filament 5 juste pour convenance, la partie d'extrémité du filament 5 qui est du côté du point F est dessinée comme un cône et la partie d'extrémité du côté du point D comme une surface plane.

La manière dont les images du filament sont projetées sur un écran distant de la surface réfléchissante 1 peut être décrite, en considérant une région carrée 6 indiquée par la ligne à tirets longs et points en Figure 1. Les images de filament qui seront considérées, sont celles qui sont produites à partir de : (1) cinq points représentatifs sur une ligne 7 qui est définie par l'intersection d'une surface ayant une coordonnée-y constante et proche de l'origine O dans le secteur 4R sur le côté droit (c'est à dire, $y > 0$), et la surface réfléchissante 1 ; et (2) cinq points représentatifs sur une ligne 8 qui est définie par l'intersection d'une surface ayant une coordonnée-y constante et proche de l'extrémité droite du secteur 4R et de la surface réfléchissante 1.

Les points représentatifs sur la ligne d'intersection 7 sont désignés, dans l'ordre des

valeurs de leurs coordonnées-z, comme les points A7, B7, C7, D7 et E7, avec les points A7, B7 correspondants au secteur 3, le point C7 ayant une coordonnée-y nulle, et les points D7, E7 correspondant au secteur 4R. Les points A7 et E7, et les points B7 et D7 ont les mêmes valeurs absolues des coordonnées-z, respectivement. Les points représentatifs sur la ligne d'intersection 8 sont désignés, dans l'ordre des valeurs de leurs coordonnées-z, comme les points A8, B8, C8, D8 et E8, avec les points A8, B8 correspondant au secteur 3, le point C8 ayant une valeur nulle de la coordonnée-y, et les points D8, E8 correspondant au secteur 4R. Les points A8 et E8 et les points B8 et D8 ont respectivement les mêmes valeurs absolues des coordonnées-z.

Les Figures 3 et 4 montrent schématiquement les dispositions des images de filament dans le cas où la surface réfléchissante 1 est un parabolôïde de révolution. La Figure 3 montre les images par les points représentatifs respectifs sur la ligne d'intersection 7, tandis que la Figure 4 montre celles par les points représentatifs sur la ligne d'intersection 8.

Dans les Figures 3 et 4, $I(X)$ représente une image du filament par un point représentatif X indiqué entre parenthèses. Bien que la taille des images de filament soit différente entre les Figures 3 et 4, on peut observer, dans l'un et l'autre cas, une tendance des images à être disposées avec une intersection HV de la ligne horizontale H-H et de la ligne verticale V-V comme centre de rotation. C'est à dire que, quand le point représentatif se déplace dans l'ordre

de A7 (A8, B7 (B8), C7 (C8), D7 (D8) et E7 (E8)
en partant du dessus, l'image de filament tourne
dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
autour du point HV à partir du dessous de la
5 ligne horizontale H-H tel qu'indiqué par la
flèche C avec son extrémité conique faisant
constamment face au point HV.

Les Figures 5 et 6 montrent schéma-
tiquement les dispositions des images de filament
10 dans le cas où la surface réfléchissante 1
comprend le secteur réfléchissant 3 qui est une
des deux moitiés d'un paraboloïde de révo-
lution, et le secteur réfléchissant 4 de l'invention.
La Figure 5 montre les images du filament par les
15 points représentatifs respectifs sur la ligne
d'intersection 7, tandis que la Figure 6 montre
les images du filament par les points représen-
tatifs respectifs sur la ligne d'intersection 8.

Dans les Figures 5 et 6, J(X) représente
20 une image de filament par un point représen-
tatif X indiqué entre parenthèse. Il découle
du fait que le secteur 3 est un paraboloïde de
révolution divisé en deux, l'image de filament
tourne autour du point HV lorsque le point
25 représentatif se déplace dans l'ordre de A7(A8),
B7(B8) et C7(C8). Par ailleurs, l'image de filament
tourne autour d'un point RC7 qui est écarté
du point HV d'une distance prédéterminée sur la
ligne horizontale H-H, avec le mouvement du point
30 représentatif allant de D7 à E7. L'image de
filament tourne autour d'un point RC8 qui est
écarté du point HV d'une distance prédéterminée
sur la ligne horizontale H-H (RC8 est plus éloigné

du point HV que du point RC7), avec le mouvement du point représentatif allant de D8 à E8.

Puisque les images de filament varient sensiblement de la même façon dans les deux
5 Figures 5 et 6, une description sera faite en référence à la Figure 5, qui a des images plus grandes. Lorsque le point représentatif se déplace dans l'ordre A7, B7 et C7 en commençant par le haut, l'image de filament tourne dans le
10 sens contraire des aiguilles d'une montre autour du point HV pour être localisée sur la ligne horizontale H-H. Après quoi, lorsque le point représentatif descend de D7 vers E7, l'image de filament tourne dans le sens contraire des
15 aiguilles d'une montre autour du point RC7 au-dessous de la ligne horizontale H-H comme indiqué par la flèche M, restant immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H avec son côté d'extrémité plane faisant constamment face au point RC7.

20 Dans l'exemple ci-dessus, l'image de filament tourne autour du point RC7 ou RC8 pour les points représentatifs dans le secteur réfléchissant 4, dans lequel les points représentatifs sont sur la ligne d'intersection spécifiée
25 7 ou 8. Cependant, il est clair que si une autre ligne d'intersection est choisie, un autre centre de rotation existe sur les lignes horizontales H-H correspondant à la ligne d'intersection choisie. En conséquence, les centres de rotation
30 existent de façon infinie sur la ligne horizontale H-H selon les lignes d'intersection respectives.

Les Figures 7 et 8 indiquent qualitativement pourquoi il existe une différence dans

le mouvement de l'image de filament suivant que le secteur 4 est un paraboloïde de révolution ou une surface réfléchissante de l'invention.

La Figure 7 est un schéma de parcours
5 optique montrant les images projetées du filament 5 par les points représentatifs C8, D8 dans le secteur réfléchissant inférieur 4R dans le cas où la surface réfléchissante 1 est un paraboloïde de révolution.

10 Comme on le comprend à partir de la Figure 7, le point C8 est situé sur une parabole 9 dans le plan x-y, et une image de filament par le point représentatif C8 est projetée comme image I(C8) sur un écran distant
15 (SCN). Une image virtuelle 10 sur son chemin vers l'écran SCN est indiquée par la ligne discontinue .

Le point représentatif D8 est situé au-dessous du point représentatif C8 sur la
20 ligne d'intersection 8, et une image de filament I(D8) par ce point représentatif D8 est projetée sur l'écran SCN, tandis qu'une image virtuelle 11 sur son chemin vers l'écran SCN est indiquée par la ligne discontinue.

25 En Figure 7, puisque la ligne d'intersection parabolique 8 a un axe optique qui est identique à l'axe-x, à la fois un rayon 12 qui est émis du point F et ensuite réfléchi au point représentatif C8 et un rayon lumineux 13
30 qui est émis du point F et ensuite réfléchi au point représentatif D8 décrivent une trajectoire parallèle l'une à l'autre.

L'image de filament I(C8) à partir du point représentatif C8 est produite de sorte
35 que son axe central longitudinal s'étende en

parallèle avec la ligne horizontale, tandis que l'image de filament I(D8) à partir du point représentatif D8 est produite de sorte que son axe central longitudinal soit incliné selon un angle par rapport à la ligne horizontale. Cependant, les rayons lumineux correspondant aux extrémités coniques respectives des images virtuelles 10, 11 (les extrémités coniques se trouvent sur les rayons substantiellement parallèles 12, 13 et sont dans un plan comprenant les rayons 12, 13 et la ligne horizontale H-H) ont des trajectoires substantiellement parallèles l'une à l'autre et se croisent en un point très éloigné. Ceci entraîne l'image de filament à tourner autour du point HV.

Par ailleurs, là où le secteur réfléchissant inférieur 4 est une surface réfléchissante de l'invention, la situation est telle que montrée en Figure 8. Par rapport aux images virtuelles (indiquées par des lignes discontinues) formées sur le chemin vers l'écran SCN où les images de filament sont projetées, une image 14 venant du point représentatif C8 suit une trajectoire parallèle à la ligne horizontale tandis qu'une image 15 venant du point représentatif D8 est inclinée en faisant un angle avec la ligne horizontale. Ces images sont orientées de la même façon que les images virtuelles 10 et 11 en Figure 7. Mais il existe une différence significative. Spécifiquement, un rayon lumineux 16 qui est émis à partir de l'extrémité plane au niveau du point D et est ensuite réfléchi au niveau du point représentatif C8 suit une trajectoire substantiellement parallèle au rayon lumineux 17 qui est émis du point D et

ensuite est réfléchi au niveau du point représentatif D8. C'est à dire que la forme de la ligne d'intersection 8 est déterminée de sorte que les rayons lumineux correspondent aux extrémités planes des images virtuelles 14, 15 suivant des trajectoires substantiellement parallèles l'une à l'autre. Ainsi, l'image de filament tourne autour du point RC8, à une position éloignée au niveau de laquelle ces rayons substantiellement parallèles se rencontrent éventuellement.

On peut comprendre à partir de la discussion précédente que là où la surface réfléchissante est un paraboloïde de révolution l'image de filament se déplace toujours autour du point HV comme montré en Figure 7 selon la position de réflexion sur la surface réfléchissante 1, ainsi, les images de filament pour le secteur réfléchissant 4 ne peuvent pas être utilisées comme représentation de répartition de lumière de feu de code. D'autre part, là où le secteur réfléchissant 4 est une surface réfléchissante de l'invention, les images de filament générées par le secteur réfléchissant 4 se concentrent immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H avec des points (sauf le point HV) sur la ligne horizontale H-H comme centres de rotation tel qu'il est montré en Figures 5 et 6.

Maintenant, une surface réfléchissante de l'invention sera exprimée quantitativement en utilisant des formules. Pour faciliter la compréhension, au niveau de la première étape aucune discussion ne sera faite sur la ligne de coupure spécifique à un feu de code, mais le cas sera décrit où la surface réfléchissante 1 comprend

un secteur réfléchissant supérieur 3, cette surface étant un paraboloïde de révolution divisé en deux, et un secteur réfléchissant inférieur 4 qui sera discuté en détail.

5 La configuration de la surface réfléchissante à appliquer au secteur réfléchissant 4 doit satisfaire aux deux conditions suivantes a) et b).

10 a) Condition de continuité : Les secteurs réfléchissants 3 et 4 sont uniformément reliés l'un à l'autre sans former de marche au niveau de leur frontière (une section transversale par le plan x-y).

15 b) Condition de disposition des images de filament : Les images de filament par le secteur réfléchissant 4 sont situées au-dessous de la ligne horizontale H-H et aussi proches que possible de la ligne horizontale H-H.

20 La condition de continuité a) est nécessaire pour éviter la formation d'éblouissement qui serait provoquée par la présence d'une discontinuité entre les secteurs réfléchissants 3 et 4. La condition de disposition des images de filament b) est nécessaire pour utiliser
25 efficacement (c'est à dire sans masque) la lumière réfléchie par le secteur réfléchissant 4 lorsque les rayons lumineux contribuent à la formation d'une représentation de répartition de lumière.

30 La situation décrite ci-dessus avec référence à la Figure 8 sera de plus analysée en relation avec la condition b). A savoir, le fait que l'image de filament tourne autour d'un point autre que le point HV sur la ligne horizontale H-H indique que les rayons lumineux

16 et 17 émis à partir du point D et réfléchis
 au niveau des points sur la ligne d'intersection
 8 suivent des trajectoires parallèles l'une à
 l'autre à tout moment, et que cette relation
 5 est satisfaite pour toute ligne d'intersection
 arbitraire.

Les Figures 9 et 10 montrent cette
 situation avec plus de détails.

Un point P dans les Figures désigne
 10 un point arbitraire sur une parabole 18 (c'est
 à dire, une ligne frontière entre les secteurs
 réfléchissants 3 et 4) dans le plan x-y. Si un
 rayon lumineux émis d'un point F est réfléchi
 au point P, alors un rayon lumineux réfléchi 19
 15 se propage en parallèle avec l'axe-x (la direction
 de propagation est indiquée par un vecteur \vec{PS}).

Un rayon lumineux 20, émis à partir
 d'un point D et ensuite réfléchi au point P,
 correspond à un angle de réflexion plus petit
 20 que celui du rayon lumineux 19, sur la base de la
 loi de la réflexion. Le rayon lumineux 20 se
 propage en ligne droite, en formant un angle (α)
 avec le rayon lumineux 19 (la direction de
 propagation est indiquée par un vecteur \vec{PM}).

25 Maintenant, considérons un paraboloïde
 de révolution virtuel 21 (indiqué par une ligne
 à tirets longs et à deux points) qui a le point
 D comme foyer et un axe optique parallèle au
 rayon vecteurs lumineux \vec{PM} , et qui passe par le
 point P. Une ligne de section transversale (c'est
 30 à dire une ligne d'intersection 22) est obtenue
 quand le paraboloïde virtuel 21 est coupé par
 un plan π_1 qui inclut le rayon vecteur lumineux

\vec{PM} et est parallèle à l'axe-z. Il va sans dire qu'une telle ligne de section transversale est parabolique. De plus, la considération d'une telle ligne est appropriée parce que la relation qui
5 fait que les rayons lumineux réfléchis en des points arbitraires sur la parabole 22 après avoir été émis du point D se propagent substantiellement parallèlement l'un à l'autre, doit être satisfaite comme indiqué en Figure 8. Ceci reste
10 également vrai pour un autre point P^o sur la parabole 18. Dans ce cas, une ligne d'intersection d'un paraboloïde virtuel 21' et d'un plan virtuel forme une partie de la surface réfléchissante qui est à rechercher. Le paraboloïde virtuel 21'
15 a le point D comme foyer et un axe optique parallèle au rayon lumineux réfléchi au point P^o après avoir été émis du point D. Le plan virtuel est parallèle à l'axe optique du paraboloïde virtuel 21', passe par le point P^o , et est
20 parallèle à l'axe-z. (Il sera noté ici, cependant, qu'un angle α' , formé entre le rayon lumineux réfléchi au point P^o après avoir été émis du point F et le rayon lumineux réfléchi au point P^o après avoir été émis du point D, est
25 différent de l'angle α du cas ci-dessus).

En conséquence, un ensemble de lignes d'intersection, chacune étant une ligne d'intersection d'un paraboloïde virtuel correspondant à un point P arbitraire de la parabole 18 et
30 d'un plan virtuel qui est parallèle à l'axe optique de ce paraboloïde virtuel, passe par le point P, et est parallèle à l'axe-z, forme une surface réfléchissante qui est à rechercher.

La formule de la surface réfléchissante dans le secteur réfléchissant 4 (c'est à dire, $x > 0$, $z < 0$) sera obtenue sur la base d'une représentation paramétrique utilisant les paramètres montrés dans la Table 1.

TABLE 1

| Définitions des Paramètres | |
|----------------------------|---|
| Paramètre | Définition |
| f | Distance focale de la parabole 18 (\overline{OF}) |
| d | Distance entre le point F et le point D (\overline{FD}) |
| q | Spécifie un point sur la parabole 18 |
| h | Hauteur dans la direction-z avec la surface $z=0$ comme référence |
| Q | $= (f^2 + q^2) / f$ |

La Figure 11 montre un plan x-y, (c'est à dire, $z = 0$). Un point arbitraire P sur la parabole 18 peut être exprimé comme $P(q^2/f, -2q, 0)$ en utilisant un paramètre q. (Une équation de la parabole, $Y^2 = 4fx$ peut être obtenue en éliminant q à partir des équations $x = q^2/f$ et $y = -2q$). La définition des coordonnées respectives apparaissant dans les Figures 11-13 est présentée en Table 2.

TABLE 2

| Définition des Points Respectifs | | | | |
|----------------------------------|-------------|-------|---------|--|
| Point | Coordonnées | | | Définition |
| | x | y | z | |
| F | f | 0 | 0 | Foyer de la parabole 18 |
| P | q^2/f | -2q | 0 | Point arbitraire sur la parabole 18 |
| 5 D | f+d | 0 | 0 | Point décalé de d à partir du point F dans la direction positive de l'axe x |
| F' | -f | 0 | 0 | Intersection de la directrice de la parabole 18 et de l'axe-x |
| A | C | -2q | 0 | Pied de la perpendiculaire menée du point P à l'axe-y |
| 10 J | -f | -2q | 0 | Intersection de la droite passant par les points P et A et de la parabole 18 |
| N | 0 | -q | 0 | Milieu du segment JF |
| 15 P' | $-q^2/f$ | -2q | 0 | Intersection de la droite passant par les points P et N et de l'axe-x |
| E | x_e | y_e | z_e | Point symétrique du point D par rapport à la droite PN |
| 20 B | x_b | y_b | z_b | Point à obtenir sur la ligne d'intersection 22 |
| H | x_e | y_e | z_e+h | Point décalé de h à partir du point E dans la direction parallèle à l'axe-z. |
| F _c | x_c | y_c | z_c | Milieu du segment HD |
| 25 U _p | q^2/f | -2q | h | Point décalé de h à partir du point P dans la direction parallèle à l'axe-z |

Les Figures 12 et 13 sont des vues schématiques en perspective illustrant une relation géométrique à utiliser dans l'obtention de l'expression de la surface réfléchissante qui est à rechercher. La définition des lignes et des plans apparaissant aux Figures 11 à 13 est présentée dans la Table 3.

TABLE 3

| 10 | Définitions des Lignes et des Plans | |
|----|-------------------------------------|---|
| | Ligne/ Plan | Définition |
| 15 | Parabole 18 | Parabole de Référence dans le Plan x-y |
| | Droite F'J | Directrice de la parabole 18 |
| | Droite 23 | Droite passant par les points J et P' |
| | Droite 24 | Droite passant par le point D et parallèle au vecteur \overrightarrow{NF} |
| 20 | Plan $\pi 1$ | Plan contenant le rayon vecteur lumineux \overrightarrow{PM} et parallèle à l'axe-z |
| 25 | Parabole 22 | Ligne d'intersection du paraboloïde de révolution ayant un axe optique qui est parallèle au vecteur \overrightarrow{EP} , passant par le point P, et ayant le point D comme foyer, et du plan $\pi 1$. |
| | Droite 25 | Droite passant par les points H et B |
| 30 | Plan $\pi 3$ | Plan passant par le point F et perpendiculaire au vecteur \overrightarrow{HD} |

Pour déduire une formule de la surface réfléchissante, un vecteur \vec{EP} qui est dans la même direction que le rayon vecteur lumineux \vec{PM} est d'abord trouvé, et les coordonnées d'un point B sur la ligne d'intersection du paraboloïde virtuel décrit ci-dessus 21 pour le point P et le plan π_1 sont exprimées dans un cas tel que l'axe-z est exprimé en utilisant un paramètre h.

Maintenant, en Figure 11, un angle de réflexion d'un rayons lumineux émis du point F et réfléchi ensuite au point P est écrit comme Φ (si la direction normale au point p est représentée par n, l'angle de réflexion Φ est égal à $\angle FPN$). De même, considérons des caractéristiques géométriques d'une parabole telles que : une droite JP est parallèle à l'axe-x ; un point N est le milieu d'un segment JF ; une droite F'J est la directrice de la parabole ; et un segment FP et un segment JP sont de longueur égale. Ensuite, il est clair qu'un losange PFP'J est divisé en quatre triangles congruents $\triangle NFP$, $\triangle NJP$, $\triangle NJP'$, $\triangle NFP'$ par le segment FJ et un segment PP'.

Le vecteur \vec{EP} qui est dans la même direction que le rayon vecteur lumineux \vec{PM} peut être obtenu en déterminant un point E qui est symétrique du point D par rapport à une tangente PN (ou PP') au paraboloïde 18 au point P.

Les coordonnées du point E peuvent être obtenues comme celles d'une intersection d'une droite 23 passant par les points J et P' et d'une droite 24 passant par le point D et parallèle au vecteur \vec{NF} .

La formule de la droite 23 est :
(Formule 1)

$$\frac{x+f}{f-q^2/f} = \frac{y+2q}{2q}$$

5

La Formule de la droite 24 est :
(Formule 2)

$$\frac{x-(f+d)}{f} = \frac{y}{q}$$

10

Donc, les coordonnées x et y du point E peuvent être obtenues en résolvant les équations simultanées de la Formule 1 et de la Formule 2 sous la forme de la Formule 3. (Il est apparent que z=0 parce que le point E est dans le plan x-y).

15

(Formule 3)

$$x_e = -f - \left(\frac{f^2 - q^2}{f^2 + q^2} \right) d$$

20

$$y_e = -2q \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right)$$

$$z_e = 0$$

25

Ainsi, le vecteur \overrightarrow{EP} peut être obtenu à partir des coordonnées des points P et E. Le vecteur \overrightarrow{EP} est exprimé, Formule 4, sous la forme d'un vecteur colonne de façon à être distingué d'un point.

30

(Formule 4)

$$\vec{EP} = \begin{pmatrix} \frac{f^2+q^2}{\bar{f}} + \left(\frac{f^2-q^2}{f^2+q^2} \right) d \\ 2q \left(\frac{fd}{f^2+q^2} \right) \\ 0 \end{pmatrix}$$

Les coordonnées du point B sur la
 ligne d'intersection 22 du paraboloïde virtuel
 21 et du plan $\pi 1$, le paraboloïde virtuel 21
 ayant l'axe optique parallèle au vecteur \vec{EP} ,
 seront obtenues dans la suite. Ici, les coor-
 données du point B sont déterminées sans obtenir
 une expression du paraboloïde virtuel 21 (le
 paraboloïde virtuel est une surface à n'utiliser
 que dans seulement le processus analytique, il
 n'existe ici aucune raison de l'exprimer par
 une formule spécifique).

Comme montré en Figure 12, un point H
 est décalé du point E de h dans la direction
 parallèle à l'axe-z, et une droite 25 passant
 par le point H et le point B ($Z_b = h$) de la
 parabole 22. La parabole 22 est une ligne d'inter-
 section obtenue quand le paraboloïde virtuel
 21 est coupé par le plan $\pi 1$. Ainsi, la distance
 du point B au point H qui est le pied d'une
 perpendiculaire à une directrice EH est égale à
 la distance du point B au foyer D du paraboloïde
 virtuel 21 (caractéristique géométrique d'un
 paraboloïde de révolution).

Ainsi, puisque le point B qui doit être obtenu est le sommet d'un triangle isocèle HBD dans lequel les segments HB et BD sont de longueur égale, les coordonnées du point B peuvent être déterminées en calculant, comme montré en Figure 13, les coordonnées d'une intersection d'un plan π_3 et de la droite 25, le plan π_3 passant par le milieu F_c du segment HD et perpendiculaire à un vecteur \vec{HD} .

Puisque le point F_c est le milieu du segment HD, ses coordonnées en question peuvent être calculées immédiatement à partir de la Formule 5.

(Formule 5)

$$x_c = \frac{q^2 d}{f^2 + q^2}$$

$$y_c = -q \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right)$$

$$z_c = \frac{h}{2}$$

Le vecteur \vec{HD} peut alors être calculé à partir de la Formule 6 sur la base des coordonnées des points H et D.

(Formule 6)

$$\vec{HD} = \begin{pmatrix} 2f \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right) \\ 2q \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right) \\ -h \end{pmatrix}$$

Donc, le plan π_3 est exprimé par la Formule 7, qui est une équation exprimant un plan qui passe par le point F_c et a le vecteur \vec{HD} comme vecteur normal.

5 (Formule 7)

$$2f\left(1+\frac{fd}{f^2+q^2}\right)\left(x-\frac{q^2d}{f^2+q^2}\right)+2q\left(1+\frac{fd}{f^2+q^2}\right)\left[y+q\left(1+\frac{fd}{f^2+q^2}\right)\right]-h\left(z-\frac{h}{z}\right)=0$$

10 La droite 25 est exprimée par la Formule 8, qui inclut une équation exprimant une droite qui passe par un point U_p distant du point P de h dans une direction parallèle à l'axe-z et a le vecteur \vec{EP} comme vecteur directeur.

15 (Formule 8)

$$\frac{x-q^2/f}{\frac{f^2+q^2}{f}+\left(\frac{f^2-q^2}{f^2+q^2}\right)d} = \frac{y+2q}{2q\left(\frac{fd}{f^2+q^2}\right)}$$

20 $z = h$

Ainsi, les coordonnées du point B sont finalement obtenues à partir de la Formule 9 en résolvant les équations simultanées des Formules 7 et 8 pour x et y, et en effectuant un remplacement par un paramètre Q.

30

(Formule 9)

$$x_b = \frac{(Q-f) \left[1 + \frac{2d(Q-f)}{Q^2 + (2f-Q)d} \right] + \frac{h^2}{4f(1+d/Q)}}{1 + \frac{2d(Q-f)}{Q^2 + (2f-Q)d}}$$

$$y_b = 2q \left[\frac{d(x_b - Q + f)}{Q^2 + (2f-Q)d} - 1 \right]$$

$$z_b = h$$

$$ou : Q = \frac{f^2 + q^2}{f}$$

15

Cette formule 9 inclut les équations voulues de la surface réfléchissante. Dans ces équations, si $d = 0$, $x_b = q^2/f + h^2/4f$ et $y_b = -2q$ peuvent être obtenus immédiatement. Ensuite, en remplaçant h par z , x_b par x , et y_b par y et en éliminant le paramètre q , une équation d'un paraboloïde de révolution peut être obtenue.

(Formule 10)

$$y^2 + z^2 = 4fx$$

25

Il est entendu par conséquent que la Formule 9 inclut un paraboloïde de révolution comme cas particulier dans lequel $d = 0$. Ainsi, il est possible de fournir une seule expression à la fois pour un paraboloïde de révolution formant le secteur réfléchissant 3 et une surface réfléchissante formant le secteur réfléchissant 4. La configuration du secteur réfléchissant 3 (moitié de paraboloïde de révolution) peut être

30

exprimée si $h > 0$ et $d = 0$ en Formule 9, tandis que la configuration du secteur réfléchissant 4 peut être exprimée si $h < 0$ et $d \neq 0$. La satisfaction de la condition de continuité susdite a) peut facilement être vérifiée à partir du fait que la Formule 9 coïncide avec l'équation de la parabole 18 si h est pris égal à 0 dans la Formule 9.

La Figure 14 montre un modèle de répartition de lumière obtenu quand le filament 5 est disposé entre les points F et D de telle sorte que son centre soit légèrement décalé dans la direction positive de l'axe-z. En Figure 14, un modèle semi-circulaire 26 situé au-dessous de la ligne horizontale H-H, est dû au secteur réfléchissant 3, tandis qu'un modèle en forme de coupe 27 est dû au secteur réfléchissant 4. Pour le dernier modèle 27, si le secteur réfléchissant 4 est divisé en deux parties où, respectivement $y > 0$ et $y < 0$, comme montré en Figure 15, il est clair que le modèle 27 comprend une image de droite 27R par le secteur réfléchissant 4R ($y > 0$) et une image de gauche 27L par le secteur réfléchissant 4L ($y < 0$), et que les images 27R et 27L sont symétriques par rapport à la ligne verticale V-V.

A propos, la formation d'une ligne de coupure n'a pas été considérée dans la discussion ci-dessus. Des lignes directrices du dessin spécifiques pour une surface réfléchissante afin de prévoir une ligne de coupure spécifique à un feu de code ne seront pas discutées ci-dessous.

On peut d'abord concevoir de diviser la surface réfléchissante 1 en trois secteurs comme montrés en Figure 16. C'est à dire que la surface réfléchissante 1 est divisée en trois
5 secteurs 3_1 , 4_1 et 4_2 employant un procédé de définition d'angle dans lequel un angle β autour de l'axe-x est mesuré à partir de l'axe-y+ (droite d'origine) et augmente dans le sens contraire des aiguilles d'une montre quand on
10 l'observe à partir du côté positif de l'axe-x.

Quand l'angle de la ligne de coupure Θ est 15° , le secteur 3_1 est un paraboloïde de révolution ayant un foyer F et occupant un domaine en β de 0° à 195° . Le secteur 4_1 occupant un
15 domaine en β de 195° à $277,5^\circ$ possède une configuration obtenue en faisant tourner une partie du secteur réfléchissant $4L$ qui est dans un domaine en β de 180° à $262,5^\circ$, de 15° , dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Le secteur
20 4_2 occupant un domaine en β de $277,5^\circ$ à 360° possède une configuration obtenue en excluant une partie du secteur réfléchissant $4R$ qui est dans un domaine en β de 270° à $277,5^\circ$.

La Figure 17 montre schématiquement
25 un modèle de répartition de lumière par la surface réfléchissante susdite. La bordure gauche supérieure d'un modèle 28, qui est due au secteur 3_1 , forme une ligne de coupure 29 faisant un angle de 15° avec la ligne horizontale H-H.

30 Une image 30 est formée par le secteur 4_1 , et sa bordure supérieure coïncide substantiellement avec la ligne de coupure. Une image 31 est formée par le secteur 4_2 , et sa bordure supérieure coïncide sensiblement avec la ligne horizontale H-H.

Cependant, la représentation de répartition de lumière ci-dessus pose deux problèmes. Le premier problème est qu'une partie 32 environnée par la ligne de coupure 29 et la ligne horizontale H-H est trop brillante en comparaison aux autres parties, et le second problème est que la quantité de lumière dans une partie intermédiaire 33 (environ 30° en terme d'angle au centre ; indiquée par des hachures en Figure 17) entre les images 30 et 31 est insuffisante. Le dernier problème ne peut pas être éliminé même par l'effet de diffusion, dans la direction horizontale, de la lentille extérieure disposée devant le réflecteur, laissant ainsi une partie sombre sur un modèle de répartition de lumière.

Pour surmonter ces problèmes, il est nécessaire de concevoir un secteur réfléchissant ($\beta = 195^\circ$ à 360°) de façon à ne pas provoquer les inconvénients susdits en formant une ligne de coupure.

La Figure 18 montre un nouveau type de surface réfléchissante pour obtenir un feu de code correct, dans lequel une surface réfléchissante 1 comprend trois secteurs réfléchissants 3₁, 4R et 4L'. Les secteurs 3₁ et 4R ont les mêmes configurations que celles décrites précédemment, tandis que le secteur 4L' occupe un domaine en β de 195° à 270° et possède une configuration telle que discutée ci-dessous.

Les Figures 19 et 20 montrent schématiquement une représentation de répartition de lumière obtenue par une surface réfléchissante ayant cette construction. Des images par les

secteurs 3_1 et $4R$ sont respectivement les mêmes que les images 28 et $27R$. Une image 34 par le secteur $4L'$ est située au-dessous de la ligne horizontale $H-H$ et est décalée vers la gauche de l'image $27R$, la droite verticale $V-V$ étant intercalée. La bordure supérieure du modèle n'est située que seulement légèrement au-dessous de la droite horizontale $H-H$.

Les équations exprimant la configuration du secteur réfléchissant $4L'$ seront déterminées ci-dessous, dans lesquelles les conditions suivantes sont imposées.

a') Condition de continuité : Les secteurs 3_1 et $4L'$ sont reliés de façon uniforme l'un à l'autre sans former de gradin au niveau de leur frontière.

b') Condition d'agencement de l'image du filament : Les images du filament à partir du secteur $4L'$ sont situées aussi proches que possible de la ligne horizontale $H-H$ sans s'avancer dans la région au-dessus de la ligne horizontale $H-H$.

c) Condition sur la variation d'une image de filament à la frontière : Une ligne frontière OC a une caractéristique d'un ensemble de points d'inflexion. C'est à dire qu'il y a un grand déplacement d'une image de filament dans les parties situées au-dessus ou au-dessous et proches de la ligne frontière OC .

Puisque les conditions a') et b') sont respectivement similaires aux conditions susdites a) et b), elles ne seront pas expliquées ci-dessous.

La condition c) sera décrite avec référence aux Figures 21-23. La Figure 21 montre les points représentatifs d'une ligne d'intersection 35 de la surface réfléchissante susdite et d'un plan dont la coordonnée-y est constante. Ils sont désignés comme les points A35, B35, D35, D'35, E35 et F35 en partant du sommet. Les points A35, B35 et D35 correspondent au secteur 31, tandis que les points D'35, E35 et F35 correspondent au secteur 4L'. Et les points D35 et D'35 sont situés immédiatement à côté l'un de l'autre tandis que s'intercale la ligne frontière OC entre eux comme montré en Figure 22.

La Figure 23 montre schématiquement l'agencement des images de filament correspondant à ces points représentatifs, dans lequel J(X) représente une image de filament correspondant à un point représentatif X. Lorsque le point représentatif descend dans l'ordre A35, B35 et D35, l'image de filament se déplace dans le sens des aiguilles d'une montre avec le point HV comme centre de rotation, et l'image de filament J(D35) forme partiellement une ligne de coupure 29. Et quand le point représentatif se déplace vers le point D'35 en passant à travers la ligne frontière OC, l'image de filament J(D'35) est située immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H, descendant brusquement tout en conservant substantiellement une relation de parallélisme avec l'image de filament J(D35). Ensuite, l'image de filament tourne autour d'un point RC35 sur la ligne horizontale H-H, de J(E35) à J(F35) lorsque le point représentatif se déplace de E35 à F35. Le grand déplacement de l'image de filament

après traversée de la ligne frontière OC entraîne la bordure supérieure du modèle de répartition de lumière 34 à être localisée à côté de la ligne horizontale $H-H$.

5 Considérant les conditions ci-dessus, les équations exprimant la surface réfléchissante du secteur $4L'$ seront déterminées dans la suite.

10 Les Figures 24 et 25 sont des schémas illustratifs du procédé d'obtention des équations exprimant la surface réfléchissante. Dans les Figures 24 et 25, les points F , D et F' sont définis comme décrits en Table 2. Un plan πO inclut l'axe- x et est incliné d'un angle de ligne de coupure Θ par rapport au plan $x-y$.
15 Dans le plan πO , un point P^* est sur une parabole 36 possédant son foyer au point F .

20 La Figure 24 est différente de la Figure 11 en ce qu'un axe dans le plan πO qui forme un angle Θ avec l'axe- y est choisi comme axe- Θ , et en ce qu'une distance d'un point N^* sur l'axe- Θ à l'origine O est choisi comme paramètre q . C'est à dire qu'en Figure 11, la parabole 18 dans le plan $x-y$ est choisie comme une référence, tandis qu'en Figure 24 une projection
25 orthogonale de la parabole 36 du plan πO sur le plan $x-y$ est choisie comme référence. Ainsi, les points en Table 2 ayant des définitions similaires sauf pour la différence des plans de référence seront utilisés ci-dessous avec une
30 notation " $*$ ".

La définition des points représentatifs est présentée en Table 4.

TABLE 4

| Définition des Points Respectifs | | | | | |
|----------------------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------------|--|
| | Point | Coordonnées | | | Définition |
| | | x | y | z | |
| 5 | N* | 0 | $-q \cos \Theta$ | $-q \cos \Theta$ | Point déplacé de q à partir de l'origine O sur l'axe Θ |
| | N _u * | 0 | $-q \cos \Theta$ | 0 | Pied de la perpendiculaire menée du point N* à l'axe-y |
| 10 | P* | q^2/f | $-2q \cos \Theta$ | $-2q \sin \Theta$ | Point arbitraires sur la parabole 36 |
| | J* | $-f$ | $-2q \cos \Theta$ | $-2q \sin \Theta$ | Point sur la directrice de la parabole 36, satisfaisant $FP^* = JP^*$ |
| | J _u * | $-f$ | $-2q \cos \Theta$ | 0 | Pied de la perpendiculaire menée du point J* au plan x-y |
| 15 | E* | x_e^* | y_e^* | z_e^* | Point symétrique du point D par rapport à la droite P*N* |
| | E _u * | x_e^* | y_e^* | 0 | Pied de la perpendiculaire menée du point E* au plan x-y |
| 20 | H* | x_e^* | y_e^* | h | Point décalé de h à partir du point E* dans la direction parallèle à l'axe -z |
| | F _c * | x_c^* | y_c^* | z_c^* | Centre du segment H*D |
| 25 | P _u * | q^2/f | $-2q \cos \Theta$ | 0 | Pied de la perpendiculaire menée du point P au plan x-y |
| | U | q^2/f | $-2q \cos \Theta$ | h | Point décalé de h à partir du point P _u * dans la direction parallèle à l'axe-z |
| 30 | B* | x_b^* | y_b^* | z_b^* | Point à obtenir sur la ligne d'intersection 37 |

- Les équations de la surface réfléchissante peuvent être calculées selon une procédure semblable à celle réalisée pour obtenir la Formule 9 sur la base des points obtenus par projection orthogonale des points respectifs du plan πO sur le plan x-y. C'est à dire que les coordonnées d'un point B^* d'une ligne de section transversale, à savoir une ligne d'intersection en forme de parabole 37, obtenue quand un parabolôide de révolution virtuel ayant un foyer D, passant par un point P_u^* , et ayant un axe optique parallèle à un vecteur $\overrightarrow{E_u^*P_u^*}$ est coupé par un plan πl^* contenant un vecteur $\overrightarrow{E_u^*P_u^*}$ et étant parallèle à l'axe-z, peuvent être calculées comme une intersection entre une droite $H*B^*$ et un plan $\pi 3^*$ (un plan ayant un vecteur $\overrightarrow{H*D}$ comme son vecteur normal au point F_c^*) en utilisant les caractéristiques géométriques d'un parabolôide de révolution.
- Les coordonnées d'un point E^* qui est symétrique d'un point D par rapport à la droite $P*N^*$ sont obtenues tel que montré en Formule 11, considérant ce qui suit : si la distance d'un point N_u^* à l'origine O est désigné par r, alors $r = q \cdot \cos \Theta$; une droite $F'J^*$ est la directrice de la parabole 36 ; et un segment FP^* et un segment $J*P^*$ sont de longueur égale à partir des propriétés géométriques d'une parabole.

Formule 11

$$x_o^* = -f - \left(\frac{f^2 - q^2}{f^2 + q^2} \right) d$$

$$y_o^* = -2q \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right) \cos \theta$$

$$z_o^* = -2q \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right) \sin \theta$$

10

Ainsi, les coordonnées des points E_u^* et H^* sont déterminées, ce qui permet d'obtenir les coordonnées du milieu F_c^* du segment H^*D comme montré par la Formule 12.

Formule 12

15

$$x_c^* = \frac{q^2 d}{f^2 + q^2}$$

$$y_c^* = -q \left(1 + \frac{fd}{f^2 + q^2} \right) \cos \theta$$

20

$$z_c^* = \frac{h}{2}$$

25

Puisque le plan $\pi 3^*$ est un plan ayant le vecteur $\overrightarrow{H^*D}$ comme vecteur normal au point F_c^* , il peut être exprimé par la Formule 13 après réarrangement utilisant un paramètre Q .

Formule 13

$$2f \left(1 + \frac{d}{Q} \right) \cdot x + 2q \left(1 + \frac{d}{Q} \right) \cos \theta \cdot y - h \cdot z = 2f \left(1 + \frac{d}{Q} \right) \left(1 - \frac{f}{Q} \right) d - 2q^2 \left(1 + \frac{d}{Q} \right)^2 \cos^2 \theta - \frac{h^2}{2}$$

30

De plus, la droite H^*B^* est exprimée par les équations d'une droite (Formule 14) qui possède un vecteur $\overrightarrow{E_u^* P_u^*}$ comme vecteur directeur au niveau du point U .

Formule 14

$$\frac{x - q^2/f}{\frac{f^2 + q^2}{f} + \left(\frac{f^2 - q^2}{f^2 + q^2}\right) d} = \frac{y + 2q \cos \theta}{2q \left(\frac{fd}{f^2 + q^2}\right) \cos \theta}$$

5

$$z = h$$

En conséquence, les équations de la surface réfléchissante sont finalement obtenues en Formule 15 en résolvant les équations simultanées des Formules 13 et 14 (les détails du calcul sont omis), et en remplaçant respectivement x_b^* , y_b^* et z_b^* par x , y et z .

Formule 15

$$15 \quad x = \frac{(Q-f) \left[\frac{d}{Q} + \cos^2 \theta \left(1 - \frac{d}{Q} + \frac{2d(Q-f)}{Q^2 + (2f-Q)d} \right) \right] + \frac{h^2}{4f(1+d/Q)}}{1 + \frac{2d(Q-f) \cos^2 \theta}{Q^2 + (2f-Q)d}}$$

20

$$y = 2q \cos \theta \left[\frac{d(x-Q+f)}{Q^2 + (2f-Q)d} - 1 \right]$$

$$z = h$$

$$\text{où: } Q = \frac{f^2 + q^2}{f}$$

25

Les équations de Formule 15 ont la généralité en ce qu'elles expriment la configuration complète de la surface réfléchissante montrée en Figure 18, comme expliqué ci-dessous. Si $\theta = 0^\circ$ est substitué dans la Formule 15, la Formule 9 peut s'obtenir immédiatement. Ainsi, la configuration du secteur 4R est exprimée en spécifiant $\theta = 0^\circ$ dans les conditions où $y > 0$, $z < 0$.

30

Si $\Theta = 0^\circ$ et $d = 0$ sont substitués dans la Formule 15, l'équation de la Formule 10 exprimant un paraboloïde de révolution peut être obtenue, ce qui, par conséquent, exprime la configuration du secteur 3_1 . De plus, si $d \neq 0$ et $\Theta = 15^\circ$ dans la Formule 15, la configuration du secteur $4L'$ peut être exprimée. Tout ceci est présenté en Table 5.

TABLE 5

10

Constitution de la Surface Réfléchissante

15

| Secteur Réfléchissant | Domaine (β) | Conditions pour la Formule 15 |
|-----------------------|-------------------------|---|
| 3_1 | $0^\circ - 195^\circ$ | $d = 0, \Theta = 0^\circ$ Pour $y > 0, z > 0$ Pour $y < 0, z > y \tan 15^\circ$ |
| $4L'$ | $195^\circ - 270^\circ$ | $d \neq 0, \Theta = 15^\circ$ Pour $y < 0, z < y \tan 15^\circ$ |
| $4R$ | $270^\circ - 360^\circ$ | $d \neq 0, \Theta = 0^\circ$ $y > 0$ et $z < 0$ |

20

Pour vérifier que cette Formule 15 satisfait à la condition de continuité a', il peut être testé que les configurations des sections transversales quand $y = 0$, coïncident l'une avec l'autre entre les secteurs $4L'$ et $4R$; que les configurations des sections transversales quand $z = 0$ coïncident l'une avec l'autre entre les secteurs 3_1 et $4R$; et que les configurations des sections transversales quand coupées par un plan, $z = y \tan 15^\circ$, coïncident l'une avec l'autre entre les secteurs $4L'$ et $4R$. La satisfaction de la condition b' s'explique par le procédé même de

25

30

l'obtention des équations de la surface réfléchissante. La satisfaction de la condition c peut être vérifiée en testant que les points sur la ligne frontière OC sont des points d'inflexion en obtenant des coefficients différentiels respectifs sur la ligne frontière OC dans les secteurs 3.L et 4L'.

Les Figures 28, 30, 32 et 34 montrent les résultats de simulation à l'ordinateur de l'agencement des images de filament produites par la surface réfléchissante 1, dans lesquelles il a été supposé que, comme montré en Figure 26, la distance focale f est de 25,0 mm ; $d = 7,6$ mm ; et l'angle Θ de la ligne de coupure est de 15° ; et le filament 5 a une forme cylindrique de 10 mm de diamètre, de longueur 5 mm, et les coordonnées du centre. (29,0 ; 0 ; 0,5).

La Figure 27 est une vue de face de la surface réfléchissante 1. La Figure 28 montre l'agencement des images de filament produites par les points représentatifs situés sur un cercle indiqué par la ligne à tirets longs et à un point en Figure 27, c'est à dire, des points représentatifs dont la distance à l'origine O est constante.

La Figure 29 est une vue de face du secteur réfléchissant 4L'. La Figure 30 montre les images de filament qui sont produites par des points représentatifs (voir Figure 29) situés sur des lignes d'intersection indiquées par les lignes à tirets longs et à un point (la coordonnée-y est constante), et ceux sur une frontière ($y = 0$). En Figure 30, les images de filament indiquées par une ligne continue sont des images

produites par les points représentatifs sur la
ligne d'intersection qui est la plus éloignée
de l'origine ; les images de filament indiquées
par une ligne à tirets longs et à un point sont
5 des images produites par les points représentatifs
sur la ligne d'intersection qui est la plus proche
de l'origine ; et les images de filament indiquées
par une ligne à tirets longs et à deux points
sont des images produites par les points représen-
10 tatifs sur la frontière ($y = 0$). Un grand nombre
de ces images projetées forme collectivement la
représentation 34 montrée en Figure 19. Comme
on s'y attendait, les parties d'extrémité supé-
rieures des images respectives sont situées immé-
15 diatement au-dessous de la ligne horizontale H-H.

La Figure 31 est une vue de face du
secteur réfléchissant 4R. La Figure 32 montre les
images de filament produites par les points repré-
sentatifs situés sur les deux lignes d'intersection
20 indiquées par les lignes à tirets longs et un
point et sur la frontière ($y = 0$) en Figure 31.
En Figure 32, les images de filament produites par
les points représentatifs de la ligne d'intersection
la plus éloignée de l'origine O sont indiqués
25 par une ligne continue ; les images de filament
produites par les points représentatifs de la ligne
d'intersection la plus proche de l'origine O sont
indiquées par une ligne à tirets longs et à un
point ; et les images de filament produites par
30 les points représentatifs de la frontière ($y = 0$)
sont indiquées par une ligne à tirets longs et à
deux points. Et un grand nombre de ces images de
filament forme collectivement la représentation
27R montrée en Figure 19.

La Figure 33 est une vue de face du secteur réfléchissant 31. La Figure 34 montre les images de filament produites par les points représentatifs situés, à une distance prédéterminée, sur un arc montré par la ligne à tirets longset à un point en Figure 33. Ces images de filament correspondent à la représentation 28 montrée en Figure 19, une représentation classiquement bien connue.

Les Figures 35-38 montrent les répartitions d'intensité lumineuse des modèles de répartition de lumière sous la forme de courbes isocandela, qui ont été fournies par un réflecteur fabriqué expérimentalement.

La Figure 35 montre une représentation totale de répartition de lumière 38. La répartition d'intensité lumineuse inclut deux zones les plus brillantes 39 (à gauche) et 39' (à droite) situées légèrement au-dessous de la ligne horizontale H-H tandis que s'intercale entre elles la ligne verticale V-V. L'intensité lumineuse tend à décroître des zones 39, 39' vers la périphérie.

La Figure 36 montre une répartition d'intensité lumineuse d'un modèle de répartition de lumière 34 par le secteur 4L'. La zone la plus brillante 40 est située au niveau d'une partie supérieure gauche du modèle et immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H, partie présentant la tendance que l'intensité lumineuse décroît vers la périphérie.

La Figure 37 montre une répartition d'intensité lumineuse d'un modèle de répartition de lumière 27R par le secteur 4R. La zone la

plus brillante 41 est située au niveau d'une partie supérieure droite du modèle et immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H, partie présentant la tendance que l'intensité lumineuse décroît vers la périphérie.

La Figure 38 montre une répartition d'intensité lumineuse d'un modèle de répartition de lumière 28 par le secteur 3_1 . La zone la plus brillante 42 est située légèrement au-dessous de l'intersection HV de la ligne horizontale H-H et de la ligne verticale V-V.

Ces trois modèles sont combinés pour produire la représentation de la répartition de lumière montrée en Figure 35.

A ce propos, dans un phare à nez en pente dans lequel une lentille extérieure, qui est disposée à l'avant d'un réflecteur, est grandement en pente, il n'est pas possible de former, sur la lentille extérieure des gradins de lentille ayant un effet intense de diffusion horizontale. En conséquence, il est demandé qu'un tel effet de diffusion soit fourni par le réflecteur.

Une surface réfléchissante sera décrite ci-dessous qui possède la surface réfléchissante exprimée par la Formule 15 comme surface de base, et qui possède un effet de diffusion amélioré et doit produire probablement moins d'éblouissement.

Une technique bien connue pour fournir un réflecteur ayant un effet de diffusion de la lumière est de râcler la surface d'un réflecteur sur une certaine profondeur, par exemple avec un broyeur à rotule de façon à ce que des évidements concaves 43, 43.... tels que

montrés en Figure 39 soient formés sur la surface. Cependant, cela entraîne la frontière 43e entre les évidements adjacents à être une bordure effilée (ou une surface avec une courbure extrêmement petite). Il en résulte qu'en déposant
 5 une couche réfléchissante au cours du processus de formation d'une surface réfléchissante, l'épaisseur de la couche réfléchissante ne sera pas uniforme mais aura une distribution irrégulière, entraînant
 10 de ce fait l'ablouissement.

Classiquement, pour surmonter ce problème, une technique de variation de la profondeur de l'évidement 43 selon sa position comme il est montré en Figure 39, est adaptée pour réduire la
 15 lumière parasite produite par les évidements. Cependant, là où cette technique est appliquée à une surface concave ayant une certaine courbure, il est difficile de contrôler de façon précise le degré de diffusion de lumière d'une manière
 20 souhaitée, et ainsi la répartition de lumière souhaitée n'est pas facilement obtenue.

Selon l'invention, la technique suivante est employée pour fournir une surface réfléchissante possédant un effet de diffusion de la
 25 lumière, qui peut être réalisé facilement tout en évitant l'apparition d'éblouissement.

Une fonction du type de distribution normale $A_{ten}(X, W)$ utilisant les paramètres X, W est d'abord introduite comme montré dans la
 30 Formule 16.
 Formule 16

$$A_{ten}(X, W) = \exp \left[- \left(\frac{2X}{W} \right)^2 \right]$$

Le paramètre W définit le degré d'amortissement. Si $X = \pm W$, la fonction Aten prend une valeur aussi petite que $\exp(-4) = 0,018$. La forme d'une fonction $Y = \text{Aten}(X, W)$ est montrée en Figure 40.

Puis, une fonction périodique $\text{WAVE}(X, \text{Freq})$ utilisant un paramètre Freq est introduite, comme montré dans la Formule 17.

Formule 17

$$\text{WAVE}(X, \text{Freq}) = \frac{1 - \cos\left(360^\circ \cdot \frac{X}{\text{Freq}}\right)}{2}$$

Le paramètre Freq représente un cycle d'une onde cosinusoidale, c'est à dire une largeur de l'onde. La forme d'une fonction $Y = \text{WAVE}(X, \text{Freq})$ est montrée en Figure 41. Bien que la fonction cosinusoidale soit utilisée comme fonction périodique WAVE dans cet exemple, différents types de fonctions périodiques peuvent être utilisés où c' est approprié.

Une fonction $\text{Damp}(X, \text{Freq}, \text{Times})$ est définie comme une multiplication de la Formule 16 et de la Formule 17, où $\text{Freq} \cdot \text{Times}$ est substituée à W, comme montré dans la Formule 18.

Formule 18

$$\begin{aligned} \text{Damp}(X, \text{Freq}, \text{Times}) &= \text{Aten}(X, \text{Freq} \cdot \text{Times}) \cdot \text{WAVE}(X, \text{Freq}) \\ &= \exp\left[-\left(\frac{2X}{\text{Freq} \cdot \text{Times}}\right)^2\right] \cdot \frac{1 - \cos\left(360^\circ \cdot \frac{X}{\text{Freq}}\right)}{2} \end{aligned}$$

La fonction $Y = \text{Damp}(X, \text{Freq}, \text{Times})$ est une fonction périodique qui s'atténue avec $X = 0$ comme maximum, tel que montré en Figure 42.

Une surface réfléchissante concernée est fondée sur les équations de la surface de base, et on lui donne l'effet de diffusion en ajoutant la fonction périodique d'amortissement ci-dessus aux équations de base. Il en résulte que un contrôle de la répartition de la lumière est effectué de telle sorte qu'un rayon de lumière réfléchi au niveau d'une partie proche du centre de la surface réfléchissante est diffusé dans la direction horizontale tandis qu'un rayon lumineux réfléchi au niveau d'une partie distante du centre contribue à la formation d'une "zone chaude" la plus brillante.

Les équations de la surface réfléchissante montrées dans la Formule 15 peuvent être exprimées comme une forme générale de la Formule 19 utilisant les paramètres q et h .
Formule 19

$$x = x(q, h)$$

$$y = y(q, h)$$

$$z = z(q, h)$$

Maintenant, une fonction $\text{SEIKI}(y, z)$ est introduite pour fournir l'effet de diffusion à cette surface réfléchissante, et une surface réfléchissante exprimée selon la Formule 20 est considérée.

Formule 20

$$x = x(q, h) - \text{SEIKI}(y, z)$$

$$y = y(q, h)$$

$$z = z(q, h)$$

Si la surface réfléchissante décrite ci-dessus 1 est divisée en cinq secteurs 3RU ($\beta = 0^\circ$ à 90°), 3LU ($\beta = 90^\circ$ à 180°), 4L'C ($\beta = 180^\circ$ à 195°), 4L'D ($\beta = 195^\circ$ à 270°) et 4R ($\beta = 270^\circ$ à 360°) comme montré en Figure 43 (les valeurs entre parenthèses représentent les domaines en terme de paramètre β susdit), alors la fonction SEIKI (Y,Z) pour fournir l'effet de diffusion est exprimé selon la Table 6.

TABLE 6

Definition de la Fonction SEIKI(Y,Z)

| Secteur | Fonction |
|---------|---|
| 3RU | $\text{Aten}(z, \text{wave_u_ratio}) \times \text{df_R} \times \text{Damp}(y, \text{wave_R}, \text{Times_R})$ |
| 3LU | $\text{Aten}(z, \text{wave_u_ratio}) \times \text{df_L} \times \text{Damp}(y, \text{wave_L}, \text{Times_L})$ |
| 4L'C | $\text{Aten}(z, \text{wave_d_ratio}) \times \text{df_L} \times \text{Damp}(\sqrt{y^2 + z^2}, \text{wave_L}, \text{Times_L})$ |
| 4L'D | $\text{Aten}(z, \text{wave_d_ratio}) \times \text{df_L} \times \text{Damp}(y/\cos \Theta, \text{wave_L}, \text{Times_L})$ |
| 4R | $\text{Aten}(z, \text{wave_d_ratio}) \times \text{df_R} \times \text{Damp}(y, \text{wave_R}, \text{Times_R})$ |

La définition des paramètres utilisés dans les fonctions de la Table 6 est présentée en Table 7.

TABLE 7

| Définition des Paramètres | | |
|---------------------------|--------------|---|
| Paramètres | Définition | |
| 5 | wave_u_ratio | Définit le degré d'amortissement de l'onde dans la direction-z dans la région où $z > 0$ |
| | wave_d_ratio | Définit le degré d'amortissement de l'onde dans la direction-z dans la région où $z < 0$ |
| 10 | df_L | Définit la hauteur de l'onde dans la région où $y < 0$ |
| | df_R | Définit la hauteur de l'onde dans la région où $y > 0$ |
| | wave_L | Définit la largeur de l'onde dans la région où $y < 0$ |
| 15 | wave_R | Définit la largeur de l'onde dans la région où $y > 0$ |
| | Times_L | Définit combien de périodes il faut considérer pour amener l'onde à disparaître dans la région où $y < 0$ |
| 20 | Times_R | Définit combien de périodes il faut considérer pour amener l'onde à disparaître dans la région où $y > 0$ |

25 Les symboles "_L" et "_R" dans les paramètres de la Table 7 signifient respectivement "côté gauche" et "côté droit", quand le réflecteur est observé de face, c'est à dire à partir du côté positif de l'axe-x.

30 La Figure 44 est un schéma conceptuel montrant la configuration de la fonction $X = SEIKI(y, z)$. Une courbe du graphique 44 représente une configuration de section transversale quand $z = 0$,

tandis qu'une courbe du graphique 45 représente une configuration de section transversale quand z est constant dans le secteur 4L'D.

5 Quand la surface réfléchissante exprimée par la Formule 15 est donnée, l'effet de diffusion par l'addition de la fonction $SIKI(y,z)$, des images de modèle produites au moyen de graphiques donnés par ordinateur dont chacun des contours est un ensemble d'images de filament, sont telles
10 que décrites en Figures 46, 48, 50 et 52.

 La Figure 45 montre une image entière de modèle 46 produite par la surface réfléchissante de base exprimée par la Formule 15 et la Table 5. La Figure 46 montre une image
15 entière de modèle 47 produite par une surface réfléchissante irrégulière obtenue comme résultat de l'ajout à la surface de base de la surface exprimée par la fraction $SEIKI$ montrée en Table 6, selon la Formule 20. En comparant les Figures
20 45 et 46, un effet de diffusion significatif est observé dans une direction s'étendant parallèlement à la ligne horizontale H-H, et il est clair que la majeure partie du modèle de répartition de lumière incluant la ligne de
25 coupure est formée par la surface réfléchissante.

 La Figure 47 montre une image de modèle 48 par le secteur 3_1 de la surface réfléchissante de base. Une image de modèle 49 obtenue après que l'effet de diffusion a été apporté par la
30 fonction $SEIKI$, devient un modèle tel que montré en Figure 48, dans lequel une partie au-dessous de la ligne horizontale s'étend dans la direction horizontale.

La Figure 49 montre une image de modèle 50 par le secteur 4L' de la surface réfléchissante de base, qui devient une image de modèle 51 montrée en Figure 50 après que
5 l'effet de diffusion a été donné. La Figure 51 montre une image de modèle 52 par le secteur 4R de la surface réfléchissante de base, qui devient une image de modèle 53 montrée en Figure 52 après que l'effet de diffusion a été donné. Dans l'un
10 et l'autre cas, il existe une diffusion remarquable dans la direction horizontale, avec l'image de modèle 51 présentant une diffusion plus marquée.

Les Figures 53-56 montrent des distributions d'intensité lumineuse sous la forme de
15 courbes isocandela des modèles de répartition de lumière obtenus par un réflecteur fabriqué expérimentalement.

La Figure 53 présente un modèle entier de répartition de lumière 54, dans lequel la zone
20 la plus brillante est située immédiatement au-dessus de la ligne horizontale H-H et légèrement sur la gauche de la ligne verticale V-V.

La Figure 54 montre un modèle de répartition de lumière 55 par le secteur 3₁,
25 dans lequel la zone la plus brillante est située immédiatement au-dessous de la ligne horizontale H-H et immédiatement sur la gauche de la ligne verticale V-V. Mais la distribution d'intensité lumineuse se développe sur une large surface au-
30 dessous de la ligne horizontale H-H.

La Figure 55 montre un modèle de répartition de lumière 56 par le secteur 4L', qui est distribuée au-dessous de la ligne horizontale et principalement sur la gauche de la ligne verticale V-V.

La Figure 56 présente un modèle de répartition de lumière 57 par le secteur 4R, qui est distribué, contrairement à la Figure 56, principalement sur la droite de la ligne verticale V-V.

Dans l'exemple ci-dessus, la configuration d'une onde de répartition normale est d'un type d'onde plane, c'est à dire du type tel que le maximum de l'onde varie le long de l'axe-y, sauf pour le secteur 4L'C. Pour obtenir une configuration d'un type elliptique ("circulaire " est inclus dans le mot "elliptique"), une fonction $x = \text{SEIKI}^*(y,z)$ montrée en Table 8 peut être utilisée.

15

TABLE 8

| Définition de la Fonction SEIKI(y,z) | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Secteur | Fonction | |
| 20 3RU | $\text{Aten}(\sqrt{y^2 + (z/\text{wave_U})^2}, \text{wave_radius}) \times$ $\text{Damp}(y, \text{wave_R}, \text{MAXIM}) \times \text{df_R}$ | |
| 25 3LU | $\text{Aten}(\sqrt{y^2 + (z/\text{wave_U})^2}, \text{wave_radius}) \times$ $\text{Damp}(y, \text{wave_L}, \text{MAXIM}) \times \text{df_L}$ | |
| 4L'C | $\text{Aten}(\sqrt{y^2 + (z/\text{wave_D})^2}, \text{wave_radius}) \times$ $\text{Damp}(\sqrt{y^2 + z^2}, \text{wave_L}, \text{MAXIM}) \times \text{df_L}$ | |
| 30 4L'D | $\text{Aten}(\sqrt{y^2 + (z/\text{wave_D})^2}, \text{wave_radius}) \times$ $\text{Damp}(y/\cos\theta, \text{wave_L}, \text{MAXIM}) \times \text{df_L}$ | |
| 4R | $\text{Aten}(\sqrt{y^2 + (z/\text{wave_D})^2}, \text{wave_radius}) \times$ $\text{Damp}(y, \text{wave_R}, \text{MAXIM}) \times \text{df_R}$ | |

La définition des paramètres nouvellement introduits en Table 8 est donnée en Table 9.

TABLE 9

| 5 | Definition des Paramètres | |
|----|--|---|
| | Paramètre | Définition |
| | wave-U | Définit la configuration elliptique de l'onde là où $z > 0$ |
| 10 | wave_D | Définit la configuration elliptique de l'onde là où $z < 0$ |
| | wave_radius | Définit le degré d'amortissement de l'onde en direction radiale avec l'origine O comme référence |
| 15 | MAXIM | Valeur suffisamment grande de la fonction Damp choisie de sorte que l'onde ne disparaisse pas immédiatement |
| 20 | Quant à chacun des paramètres "wave-U" et "wave_D", s'il est égal à 1, une onde circulaire est obtenue ; s'il est plus grand que 1, une onde elliptique qui est allongée dans la direction de l'axe-z est obtenue ; et s'il est plus petit | |
| 25 | que 1, une onde elliptique allongée dans la direction de l'axe-y est obtenue. | |
| | Tandis que le réflecteur dont la configuration vue de face est circulaire a principalement été décrit dans les modes de réalisation ci-dessus, | |
| 30 | l'invention peut, bien sûr, être appliquée à un réflecteur rectangulaire. De plus, n'importe quel mode de réalisation sera inclus dans le champ de l'invention aussi longtemps qu'il ne s'écarte pas | |

de l'essentiel de l'invention. Par exemple, une surface réfléchissante de l'invention peut comprendre un ou plusieurs secteurs de réflecteurs qui comprennent une multiplicité de sous-secteurs réfléchissant.

5 Bien que cette invention ait été décrite dans au moins une forme préférée avec un certain degré de particularité, il est clair que la présente description du mode préféré de
10 réalisation n'a été donnée seulement qu'à titre d'exemple et de nombreuses modifications dans les détails et l'agencement des composants peuvent être apportées sans s'éloigner du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Phare de véhicule comprenant un réflecteur comportant une pluralité de surfaces réfléchissantes connectées de façon continue et une source de lumière
5 (5) ayant une dimension longitudinale le long d'un axe optique dudit réflecteur, ledit réflecteur comprenant :

une première surface réfléchissante (31) occupant généralement une moitié supérieure dudit
10 réflecteur, et une seconde surface réfléchissante (4L', 4R) située au-dessous d'une ligne frontière OC avec ladite première surface réfléchissante (31) s'étendant à partir du sommet O dudit réflecteur, lesdites première et seconde surfaces réfléchissantes
15 (31, 4L', 4R) étant connectées l'une à l'autre au niveau de ladite ligne frontière OC, et étant opérationnelles pour contribuer à former une image de configuration au-dessous d'une ligne de coupure (29) et d'une première moitié d'une ligne horizontale d'un motif de répartition
20 de lumière de faisceau inférieur, lesdites première et seconde surfaces réfléchissantes (31, 4L', 4R) étant mises en forme de façon que :

une première image J(D35) de ladite source de lumière (5) formée après réflexion au niveau d'un
25 premier point (D35) sur ladite première surface réfléchissante (31) immédiatement adjacente à la ligne frontière OC contribue à former ladite ligne de coupure (29), et une seconde image J(D'35) de ladite source de lumière (5) formée après réflexion au niveau d'un
30 second point (D'35) sur ladite seconde surface réfléchissante (4L') immédiatement adjacente à ladite ligne frontière OC et au-dessous dudit premier point (D35) est située immédiatement au-dessous d'une seconde moitié dudit axe horizontal dudit motif de répartition
35 de lumière du faisceau inférieur et s'étend sensiblement

parallèlement à ladite première image J(35), dans lequel lesdits premier et second points (D35, D'35) sont situés sur une ligne verticale arbitraire (35) obtenue en coupant lesdites première et seconde surfaces 5 réfléchissantes par un plan vertical parallèle audit axe optique.

2. Phare de véhicule selon la revendication 1, dans lequel ladite seconde surface réfléchissante (4L') est formée de sorte qu'une image de ladite source 10 de lumière (5) tourne autour d'un point (RC35) sur ou à proximité de ladite seconde moitié de ladite ligne horizontale lorsqu'un point de réflexion sur ladite seconde surface réfléchissante (4L') se déplace à partir dudit second point (D'35) vers le bas de ladite ligne 15 verticale.

3. Phare de véhicule selon la revendication 1, dans lequel ladite première surface réfléchissante (31) fait partie d'un paraboloïde de révolution, et ladite source de lumière (5) est située sur un côté 20 d'un foyer F du paraboloïde de révolution opposé audit sommet O dudit réflecteur.

4. Phare de véhicule selon la revendication 1, dans lequel ladite ligne frontière est un ensemble de points d'inflexion.

25 5. Phare de véhicule selon la revendication 1, dans lequel ladite seconde surface réfléchissante (4L', 4R) est formée de sorte qu'un plan de réflexion se déplace le long d'une ligne horizontale obtenue en coupant ladite seconde surface réfléchissante (4L', 30 4R) par un plan horizontal parallèle audit axe optique démarrant sur et s'écartant ensuite d'un plan vertical incluant ledit axe optique, une image de ladite source de lumière (5) débute avec une image verticale sur une ligne centrale verticale dudit motif de répartition 35 de lumière de faisceau inférieur et se déplace ensuite

en s'éloignant de ladite ligne centrale verticale tandis qu'un sommet de ladite image se déplace davantage qu'une partie inférieure de cette image de sorte que ladite image s'incline progressivement.

1/39

FIG. 1

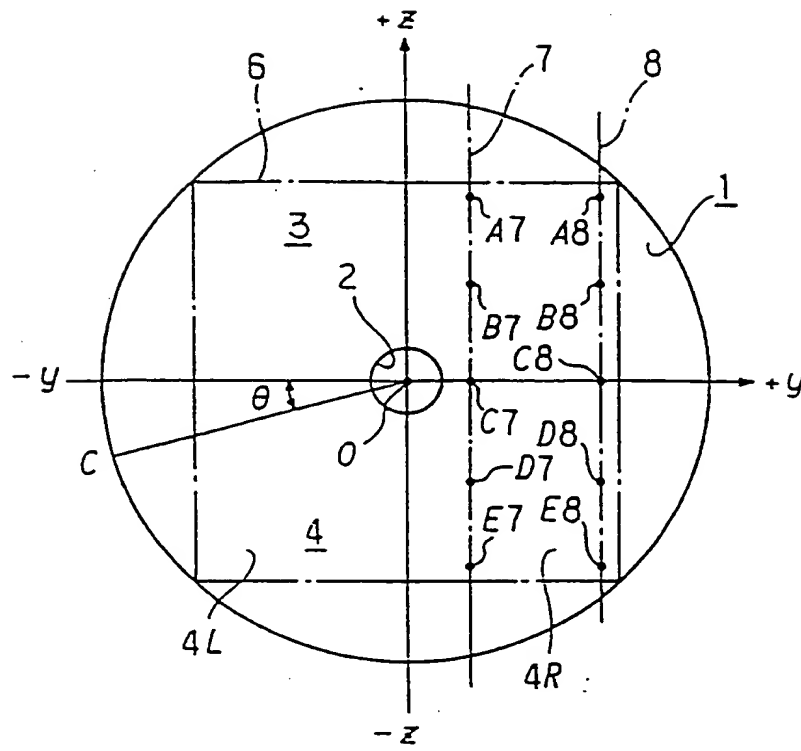
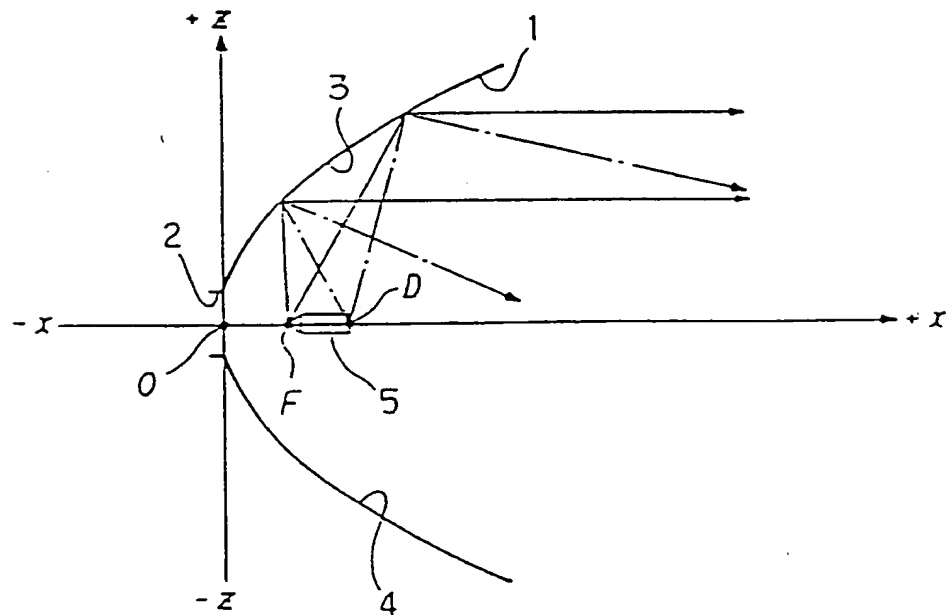


FIG. 2



2/39

FIG. 3

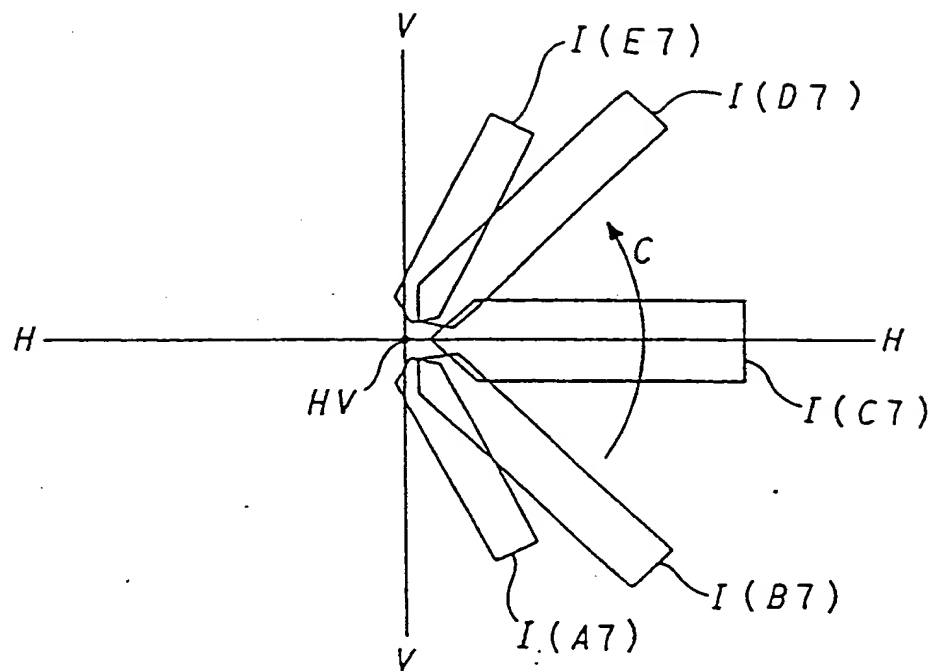
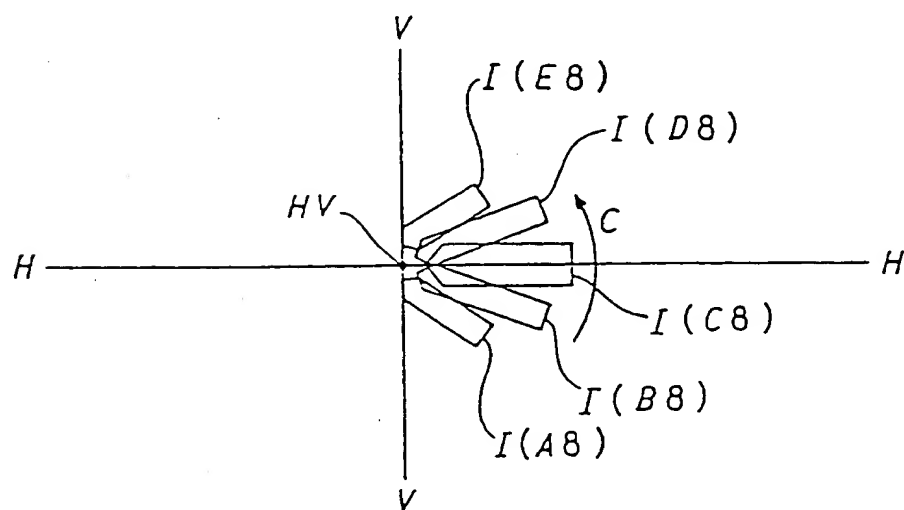


FIG. 4



3/39

FIG. 5

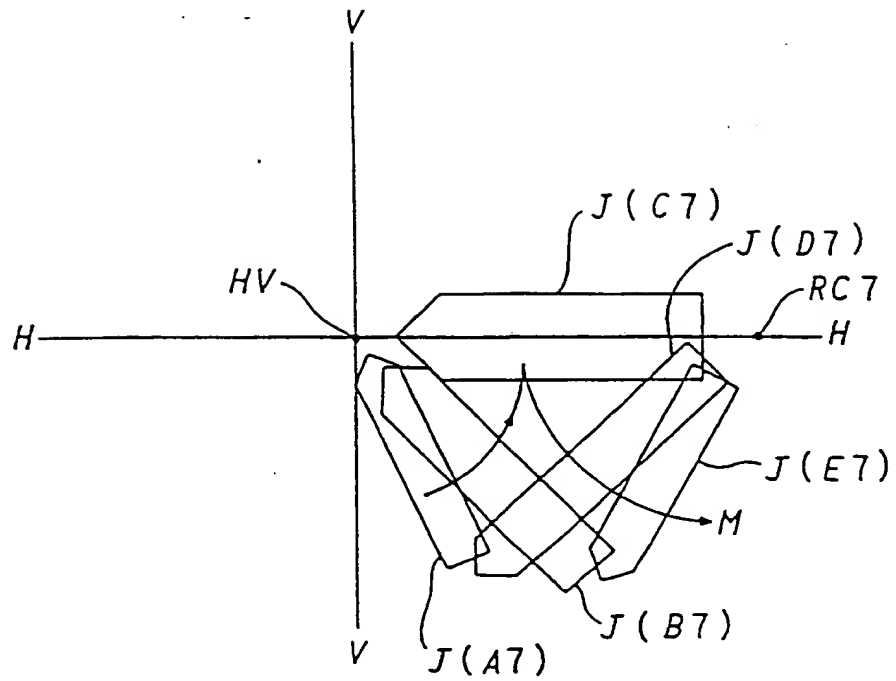


FIG. 6

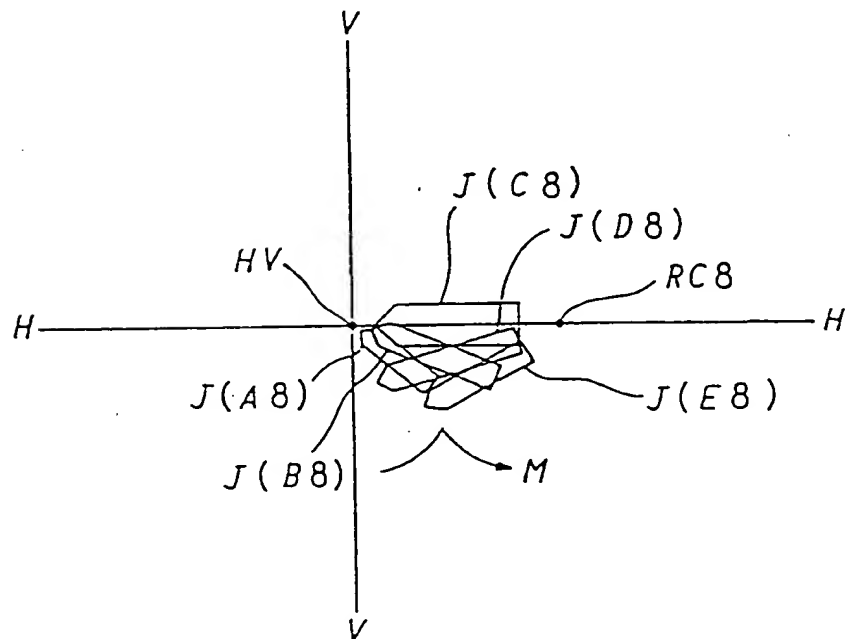
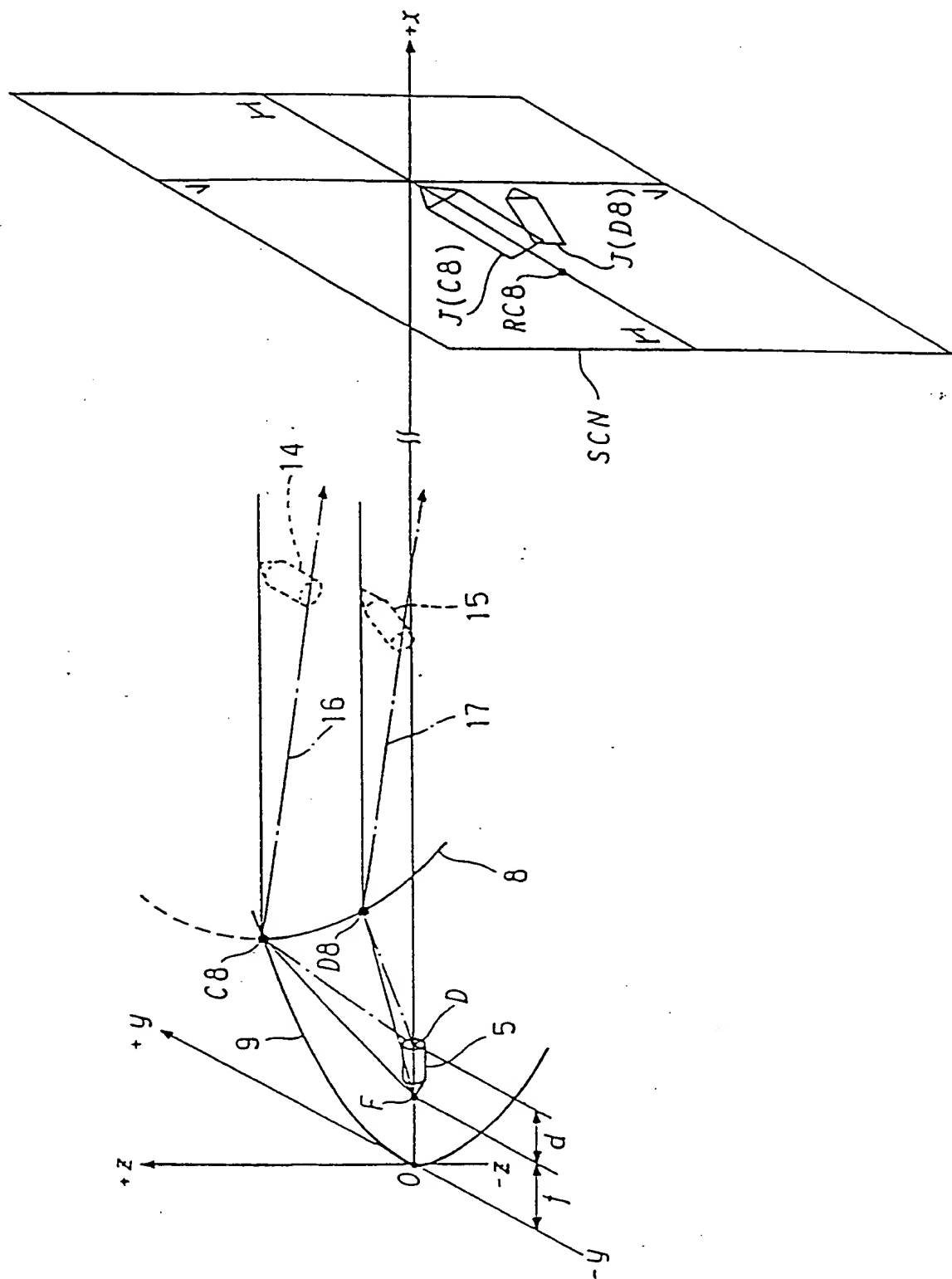


FIG. 8



6/39

FIG. 9

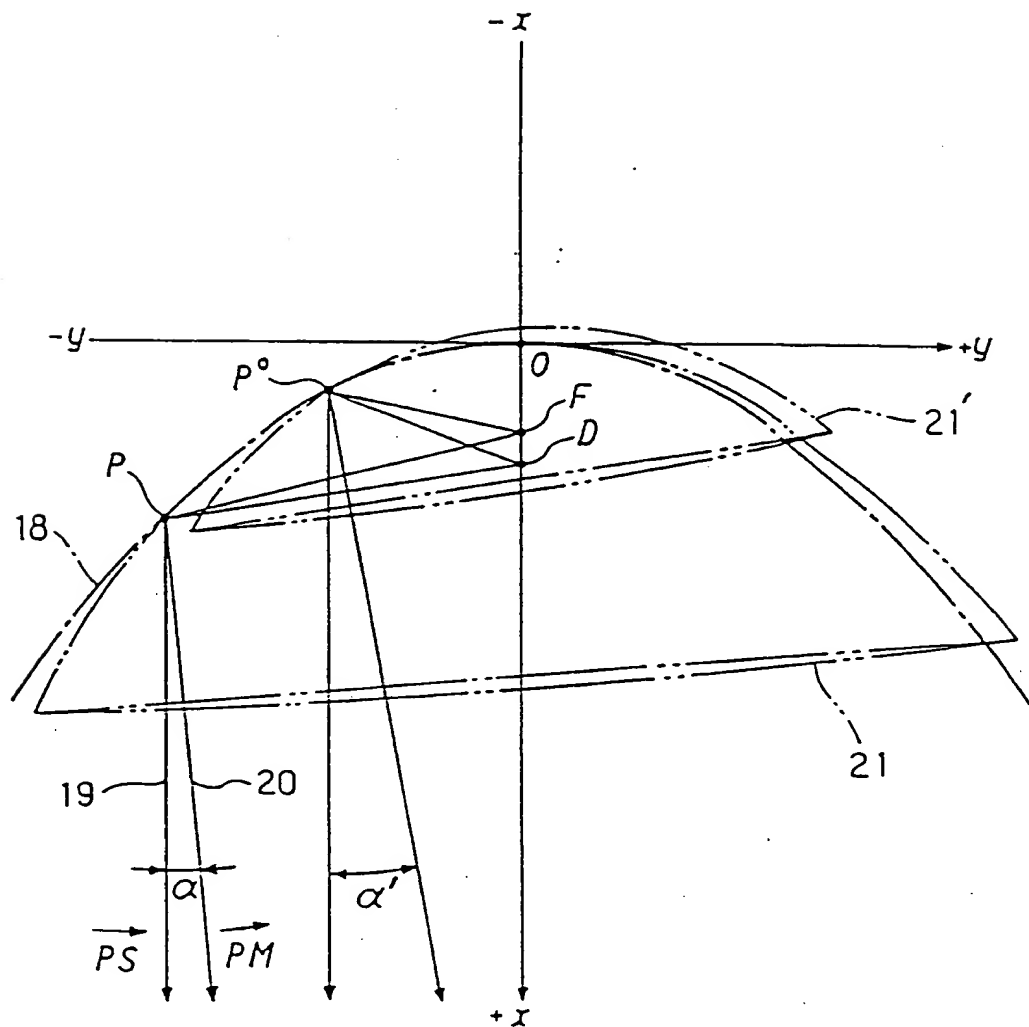


FIG. 10

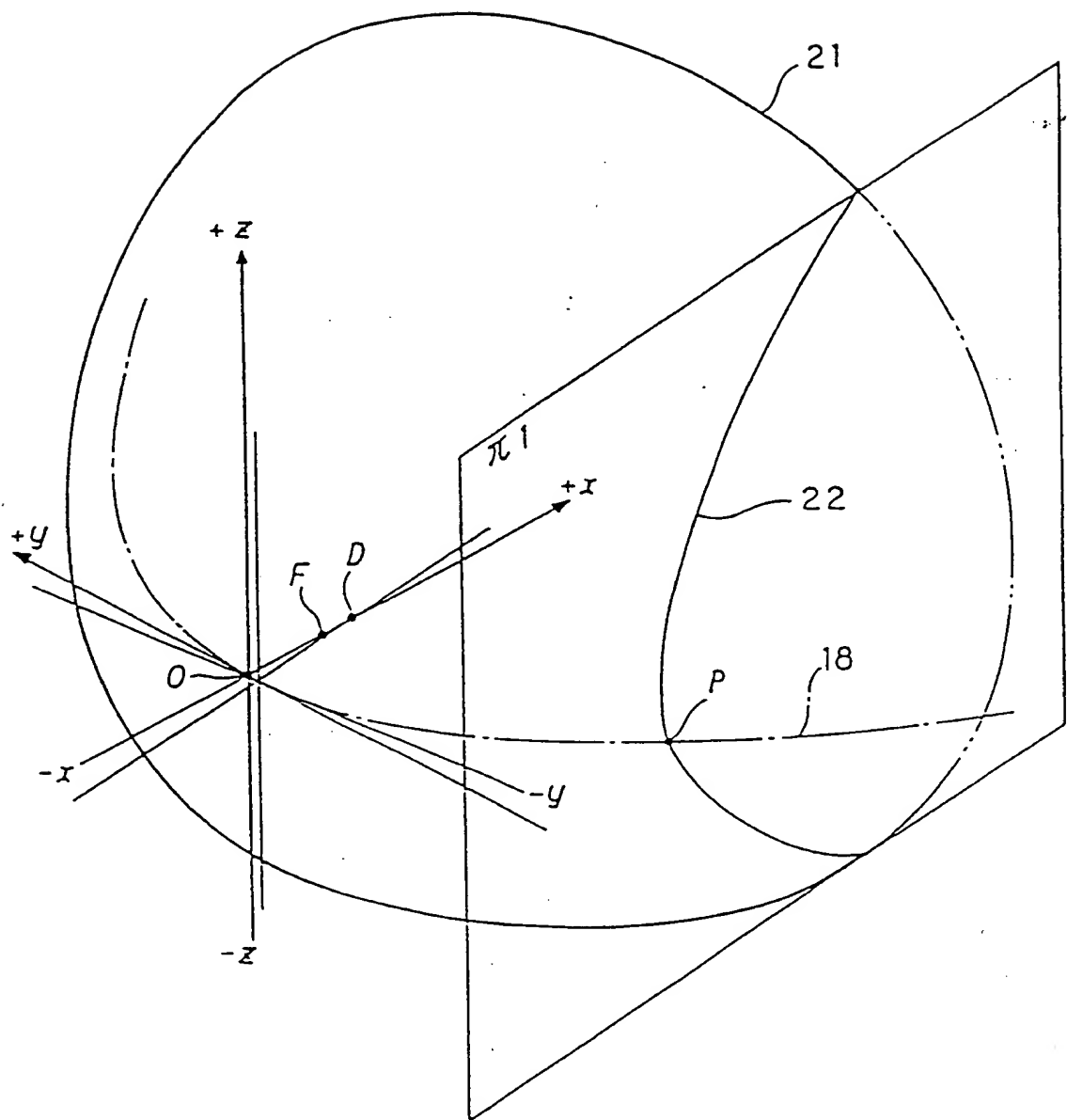
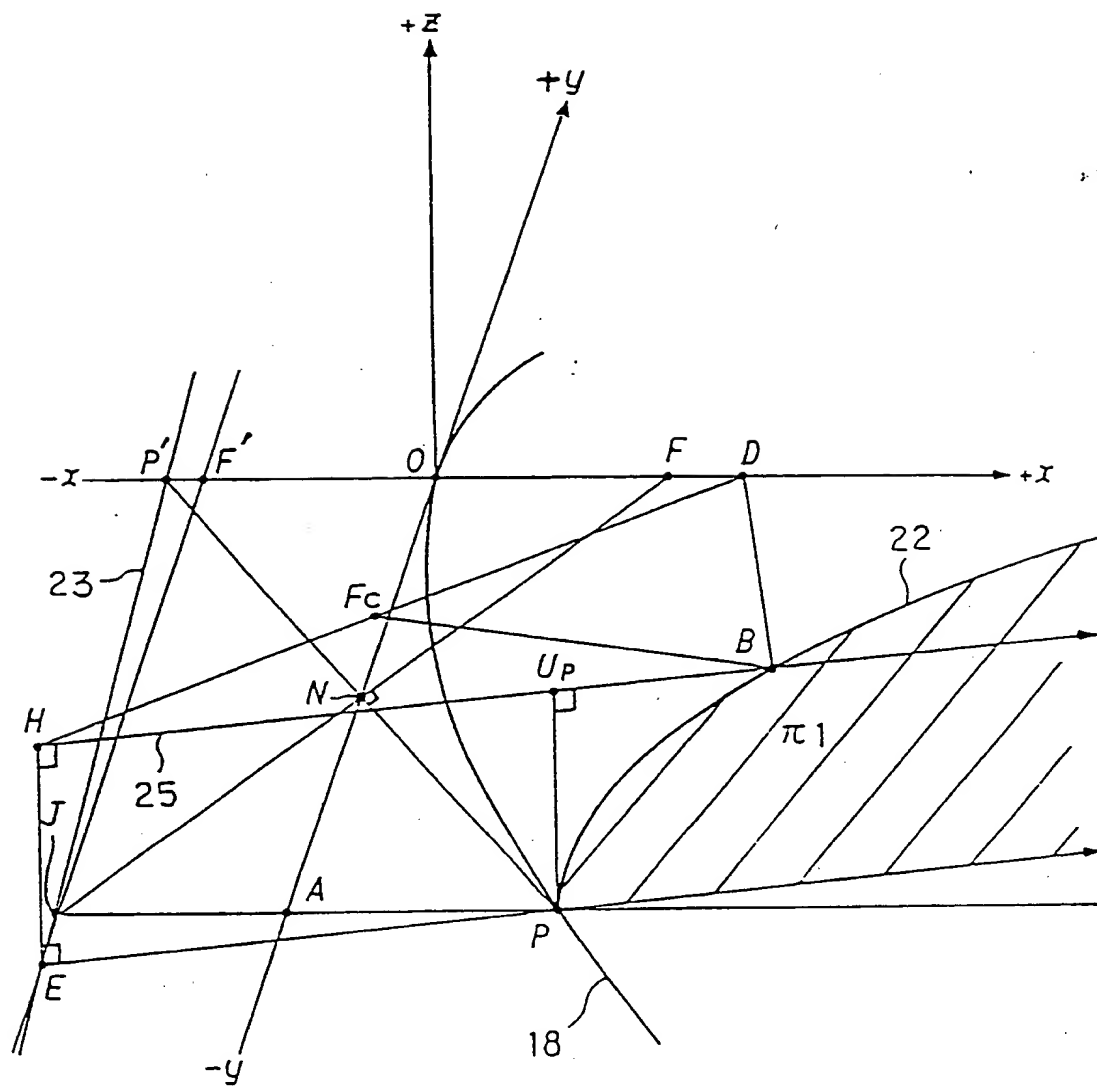
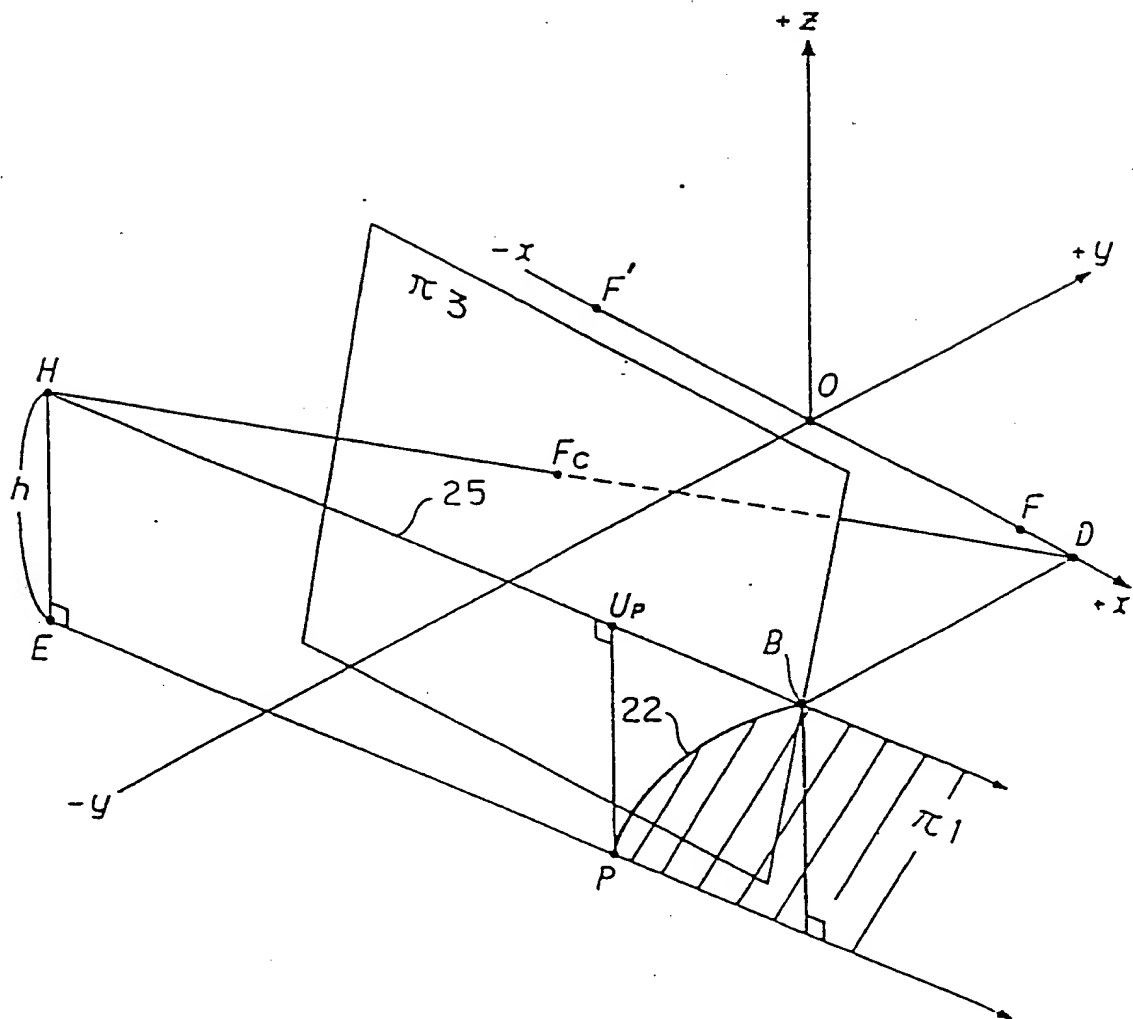


FIG. 12



10/39

FIG. 13



11/39

FIG. 14

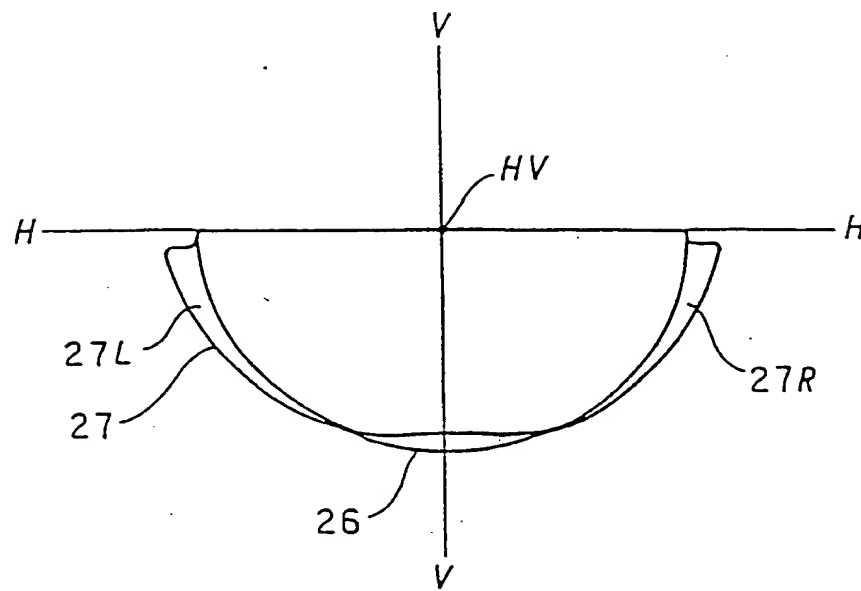
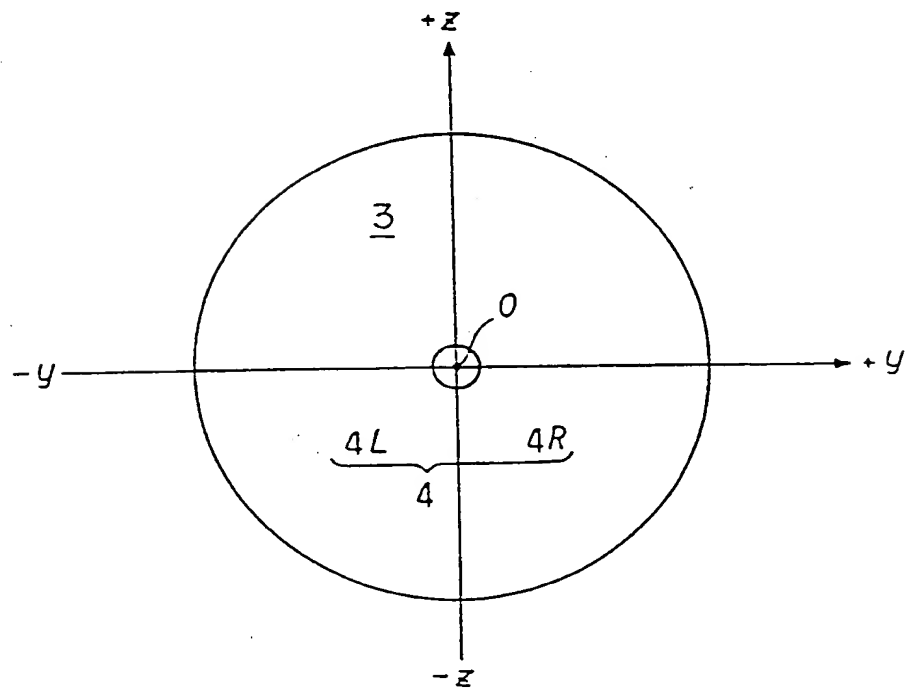


FIG. 15



12/39

FIG. 16

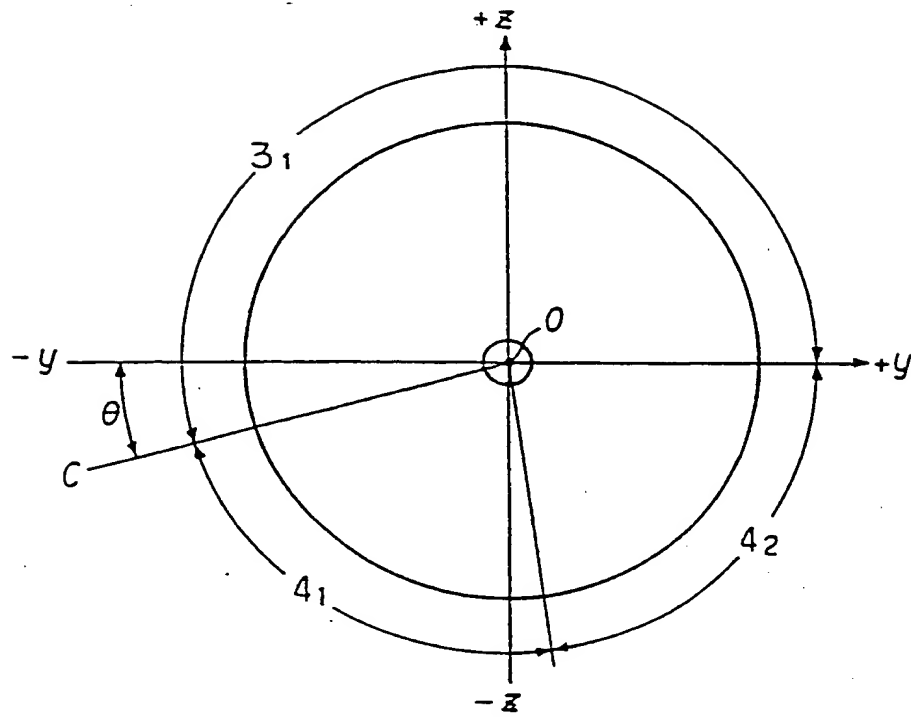
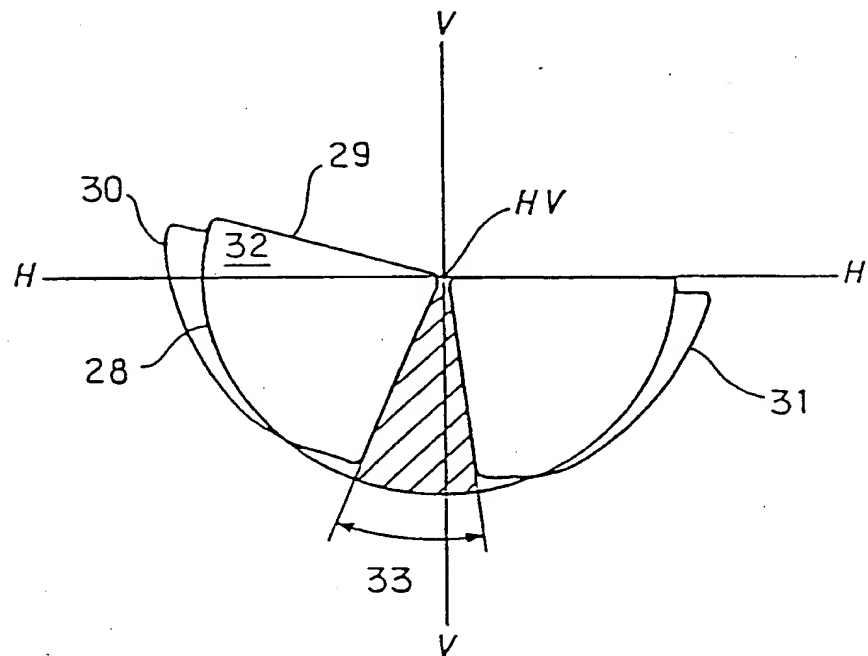


FIG. 17



13/39

FIG. 18

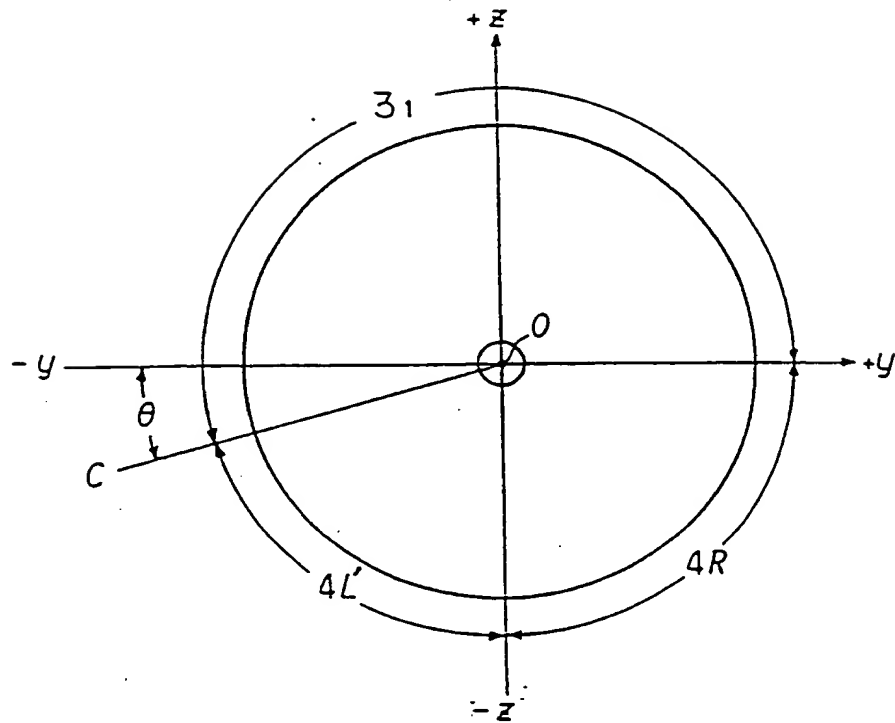
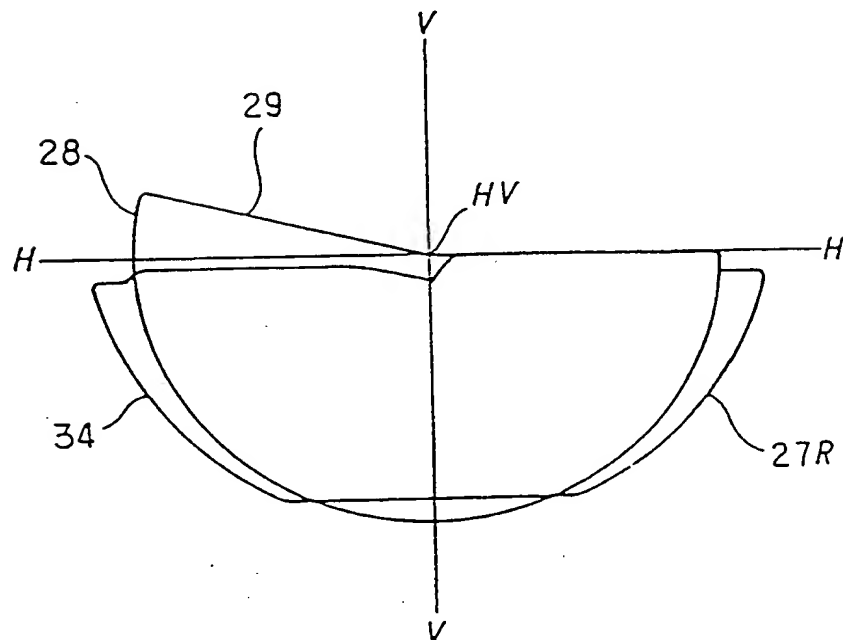


FIG. 19



15/39
FIG. 21

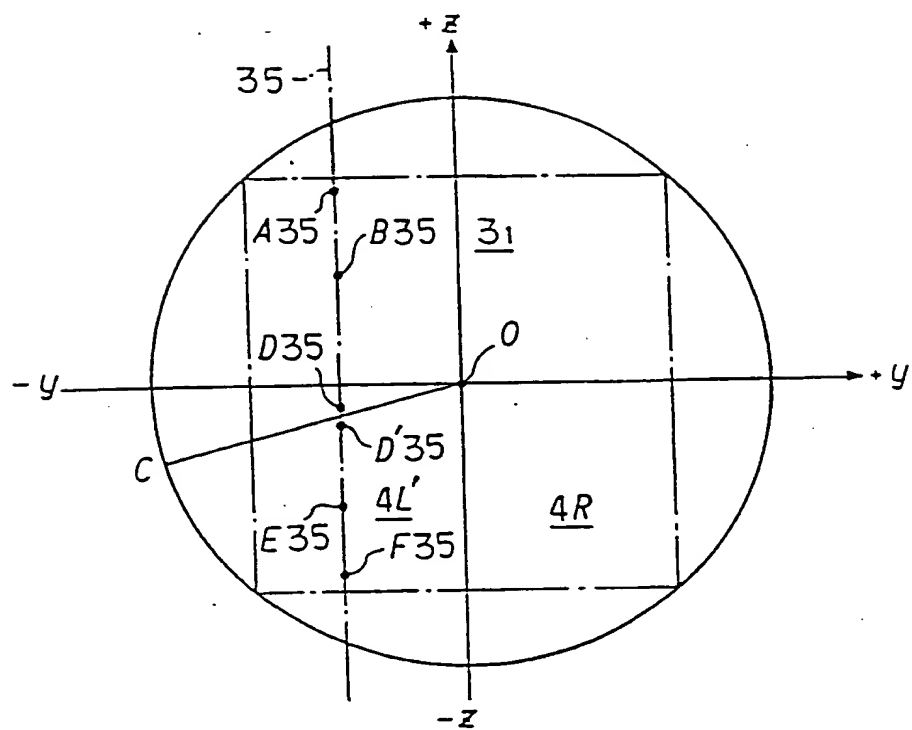


FIG. 22

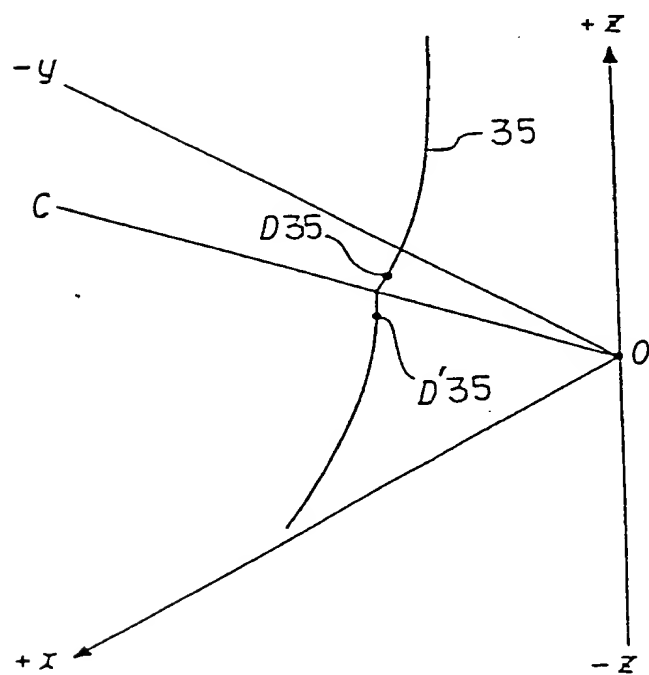


FIG. 23

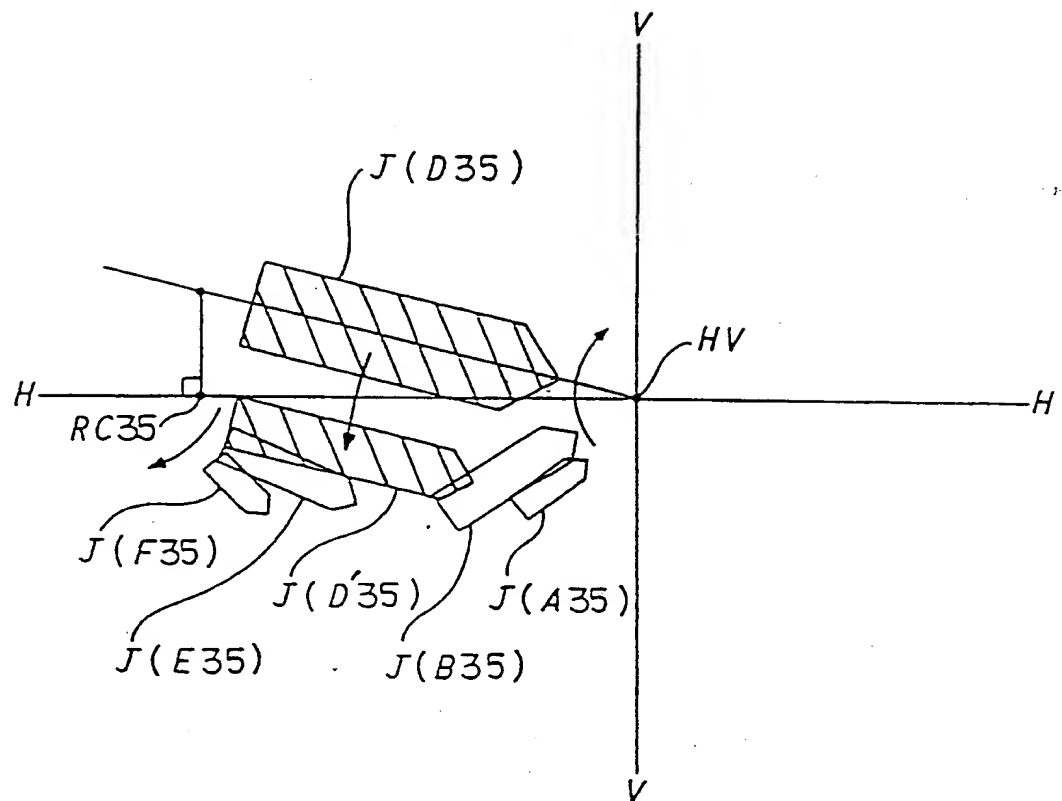


FIG. 24

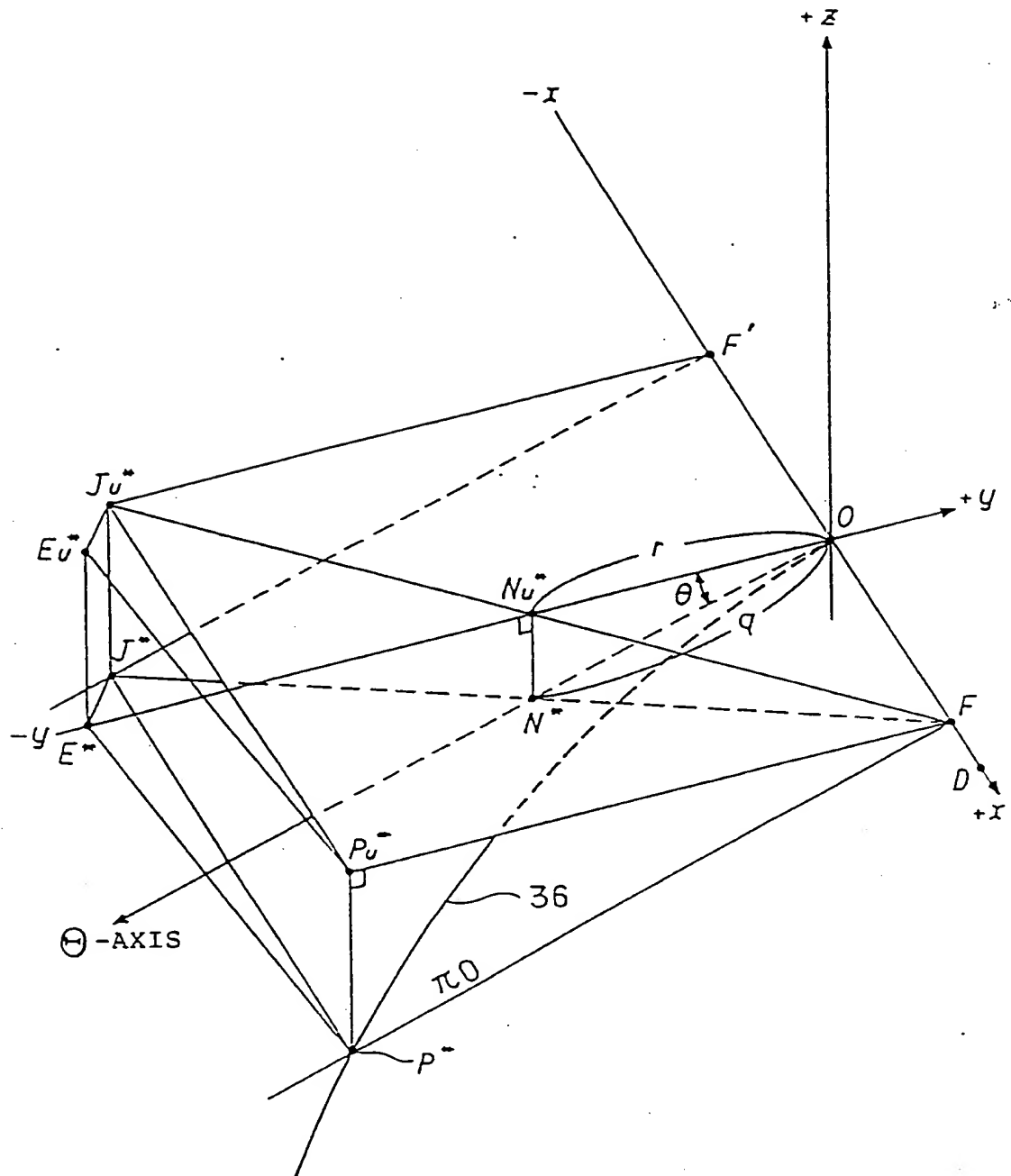
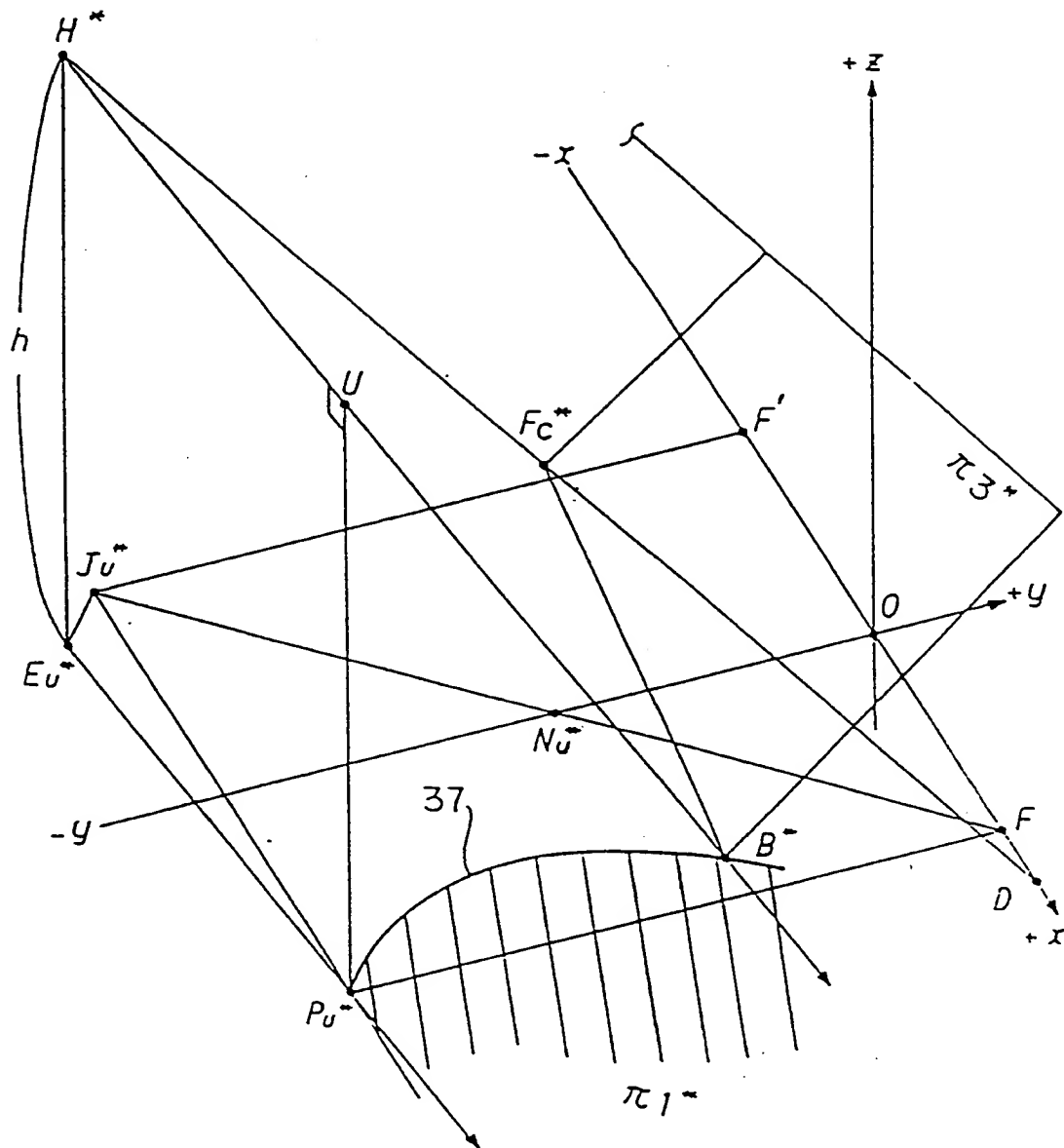
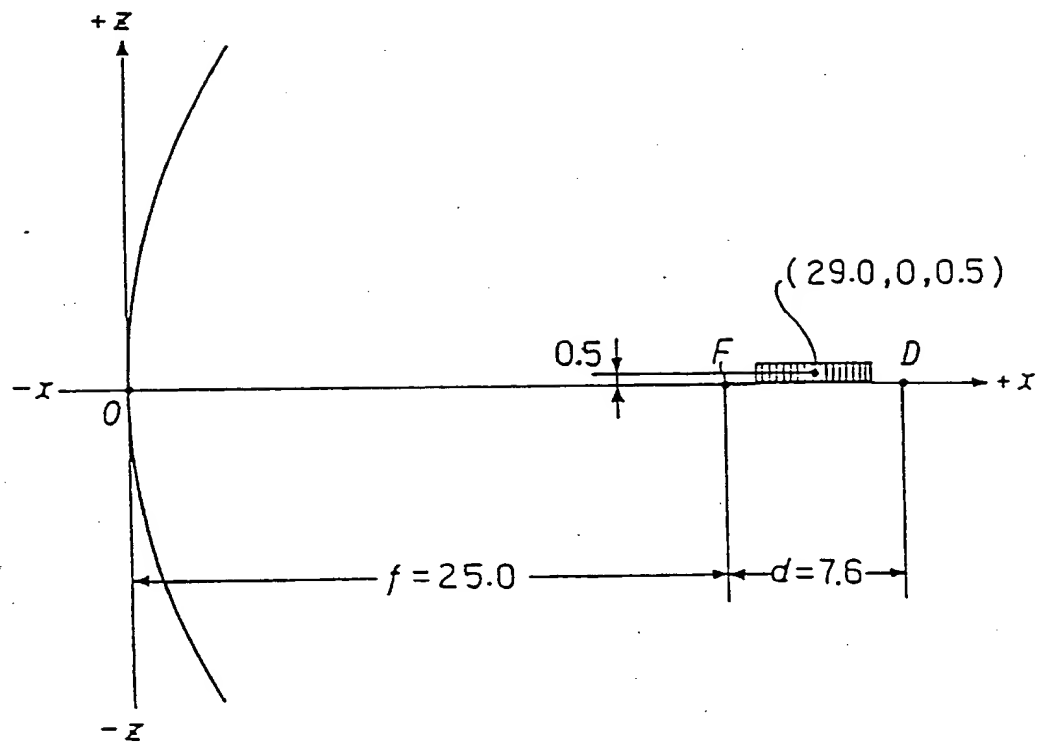


FIG. 25



19/39

FIG. 26



20/39
FIG. 27

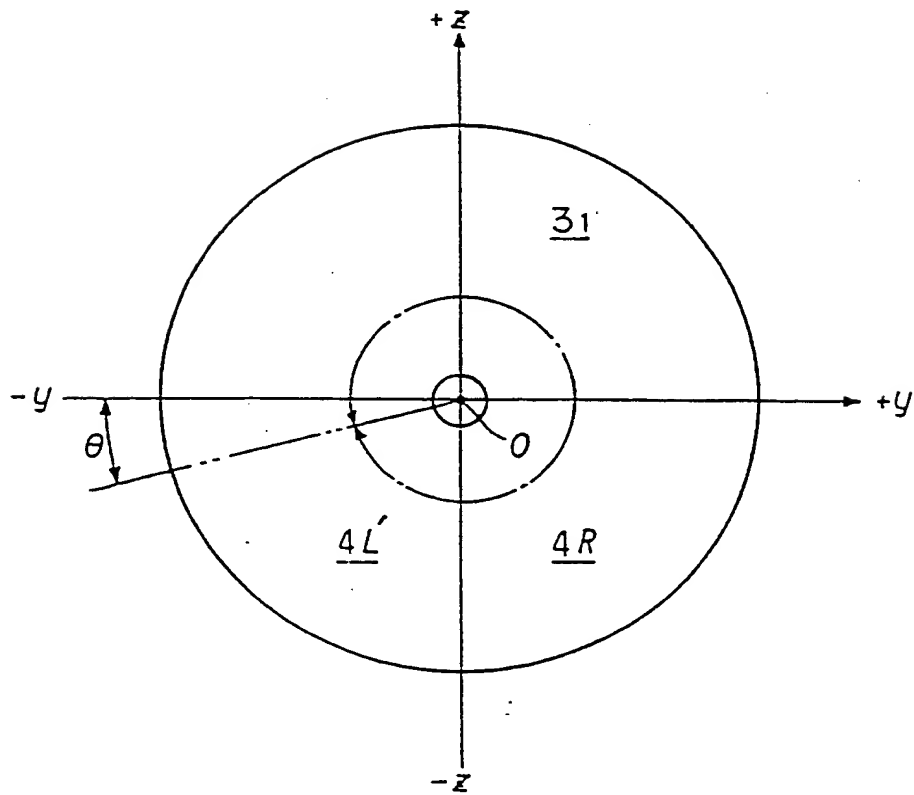
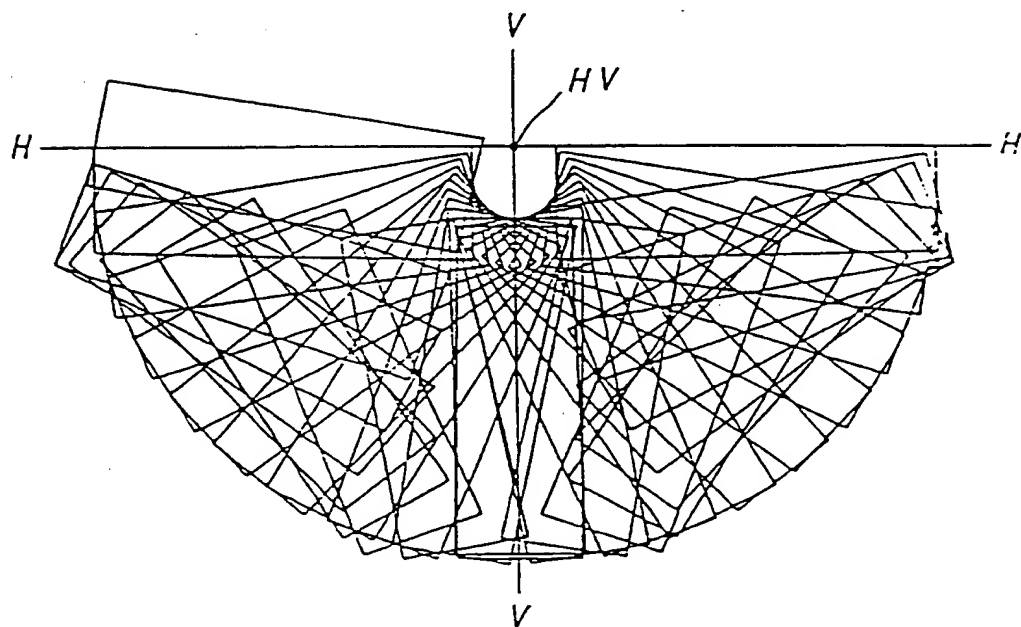


FIG. 28



21/39

FIG. 29

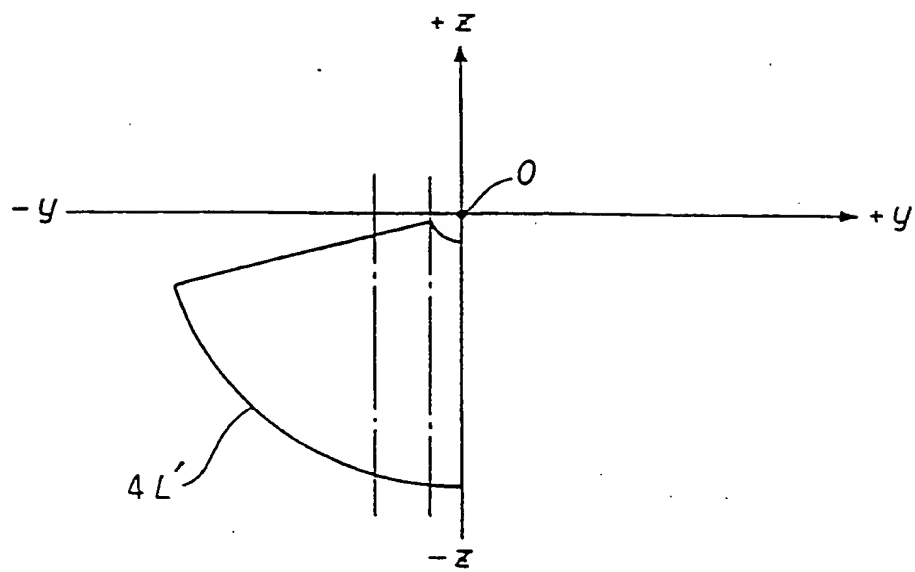
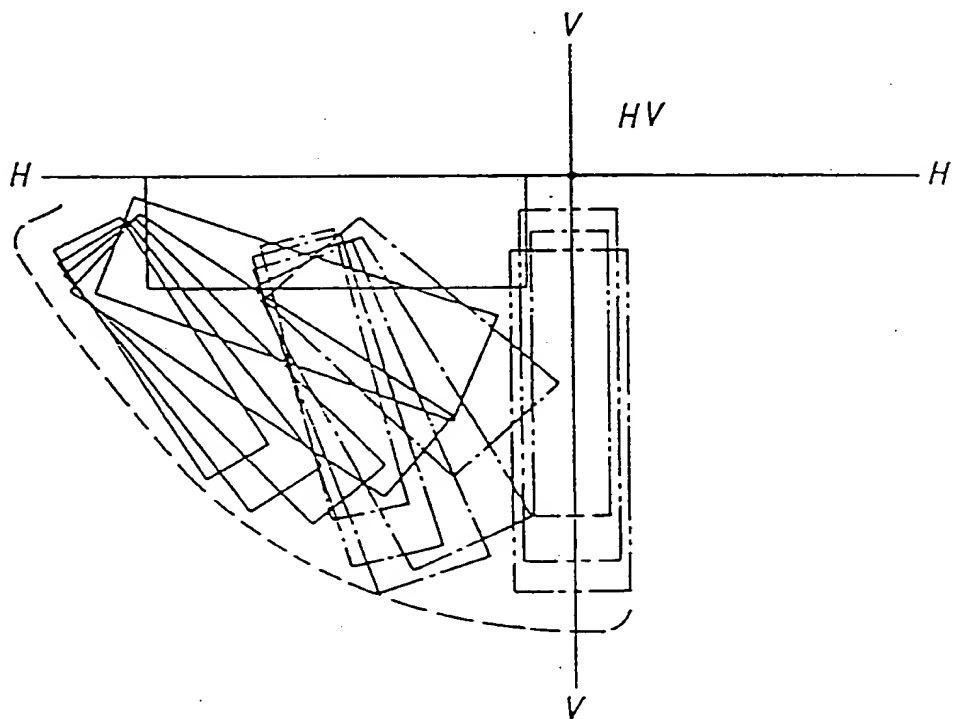


FIG. 30



22/39

FIG. 31

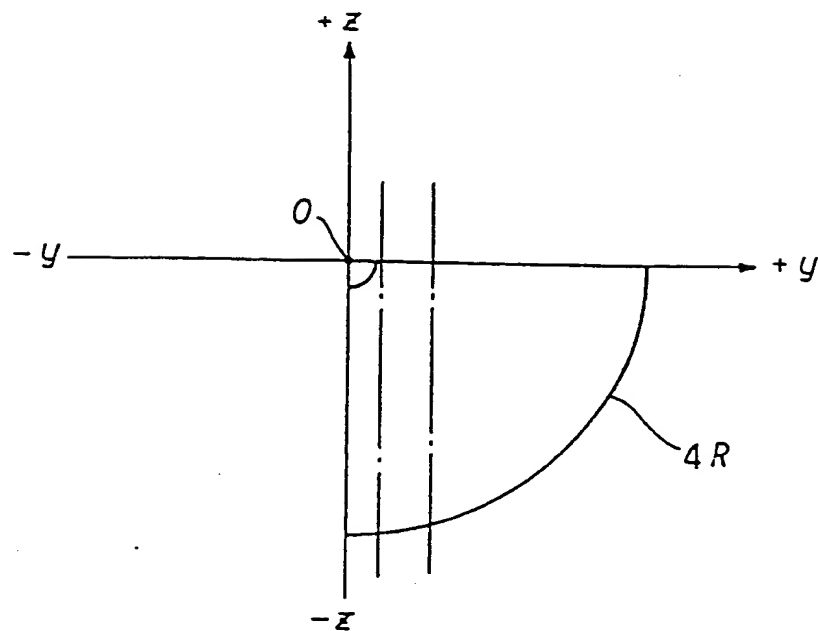
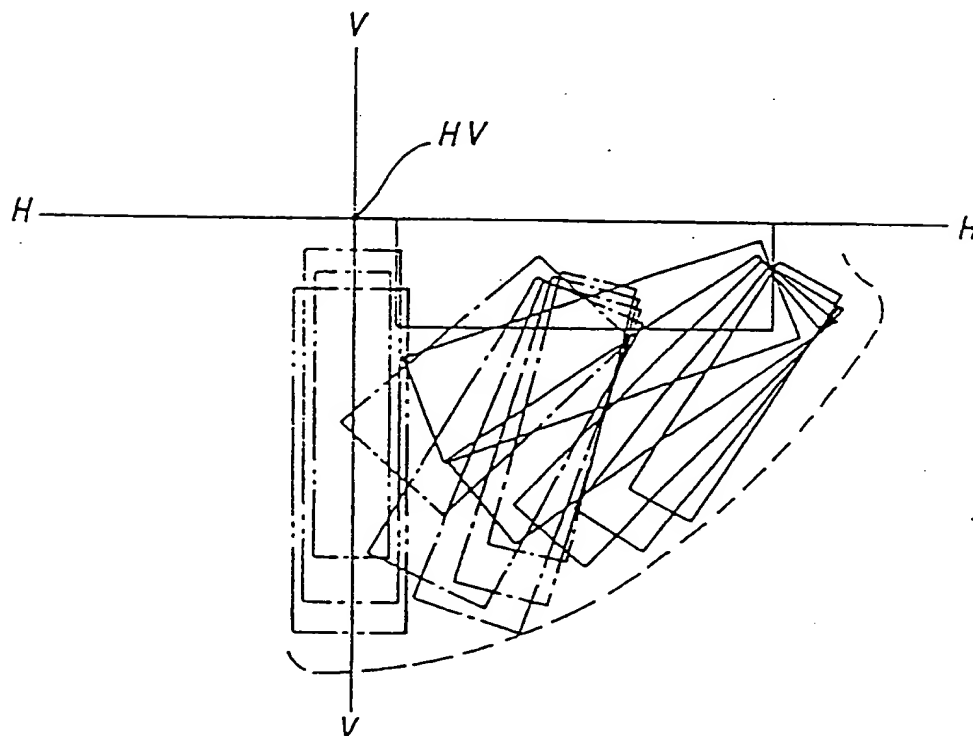


FIG. 32



23/39

FIG. 33

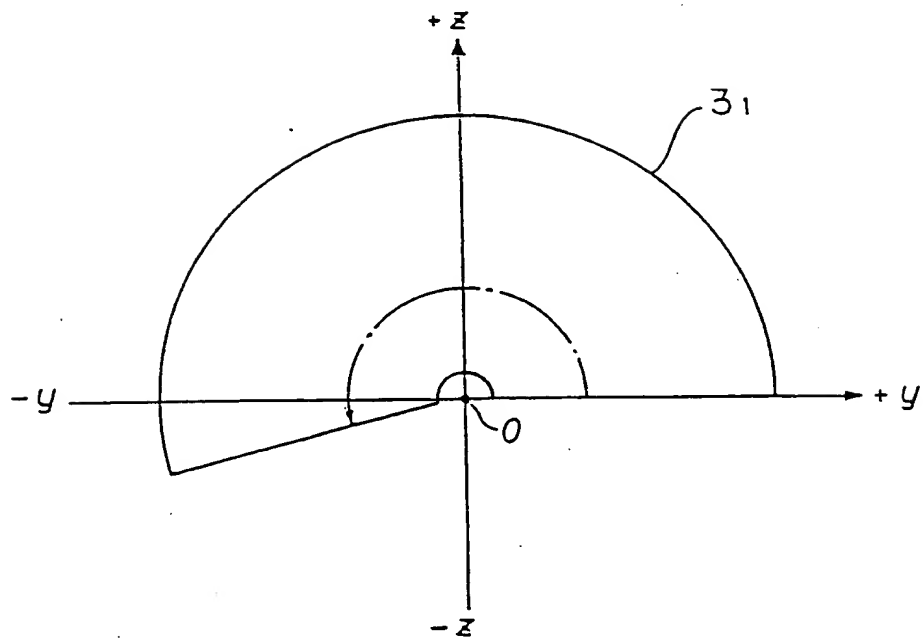


FIG. 34

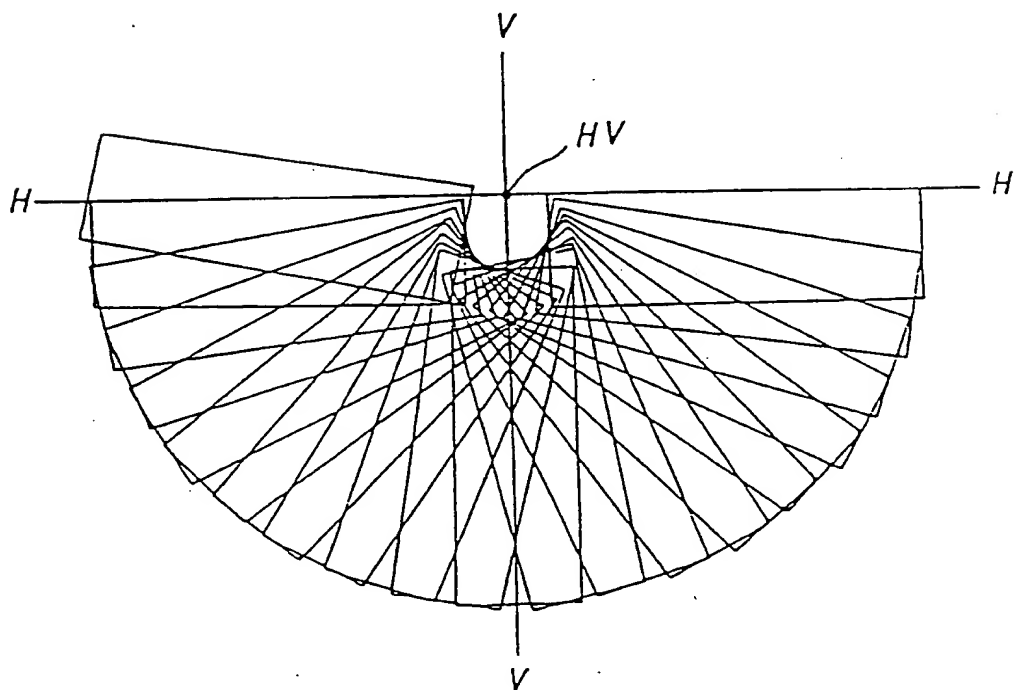
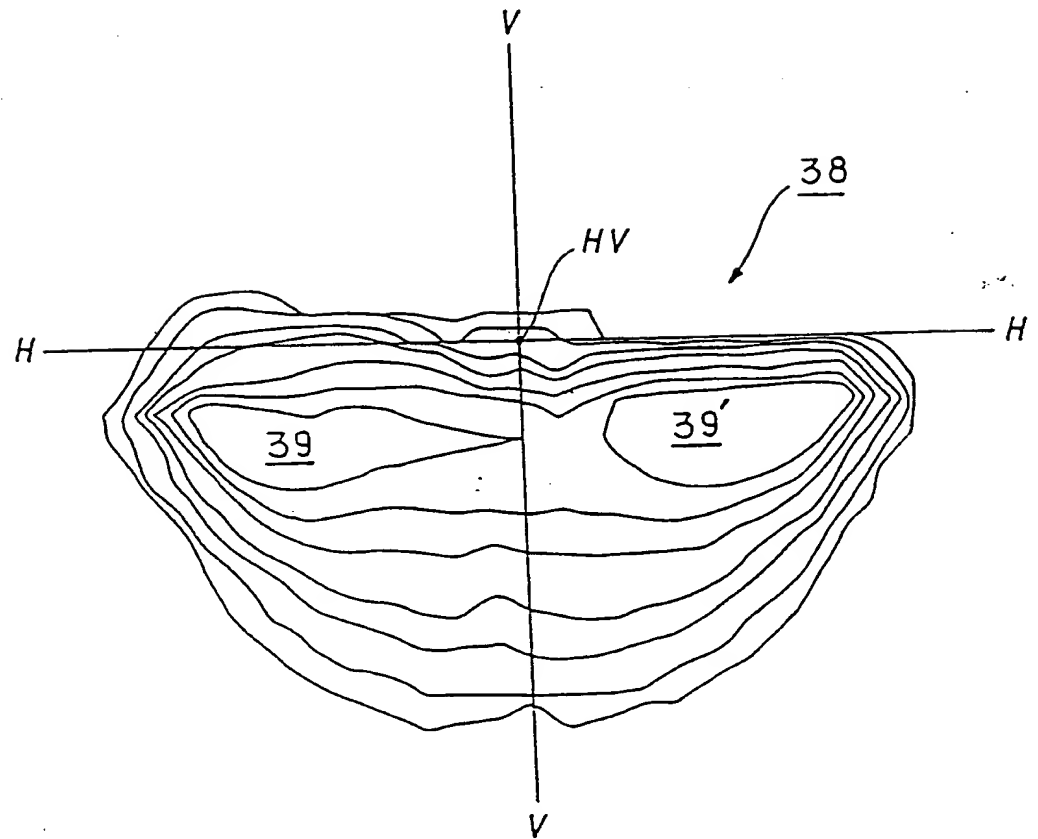


FIG. 35



25/39

FIG. 36

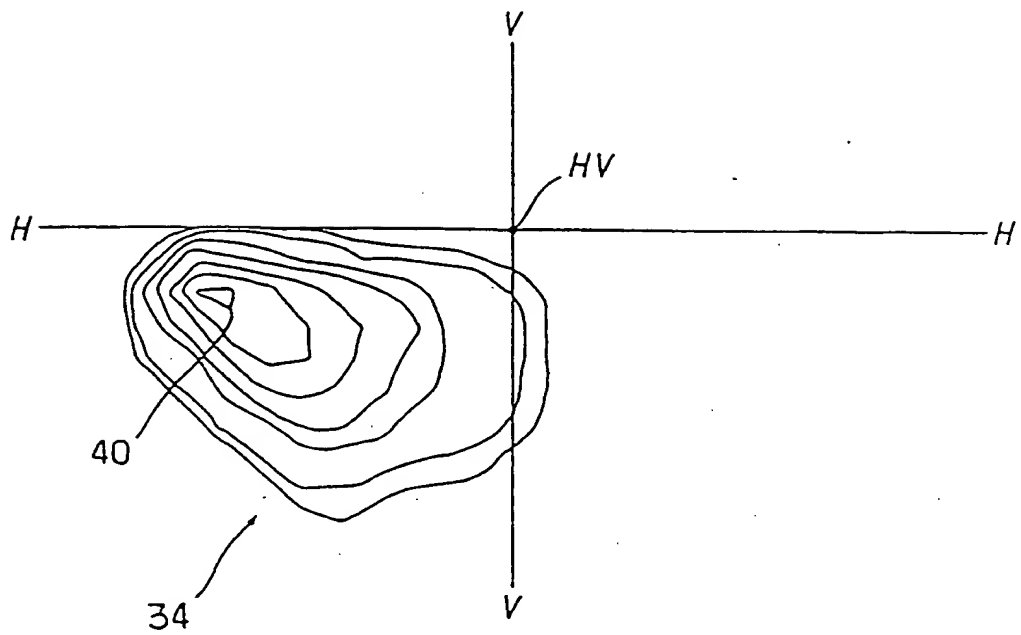


FIG. 37

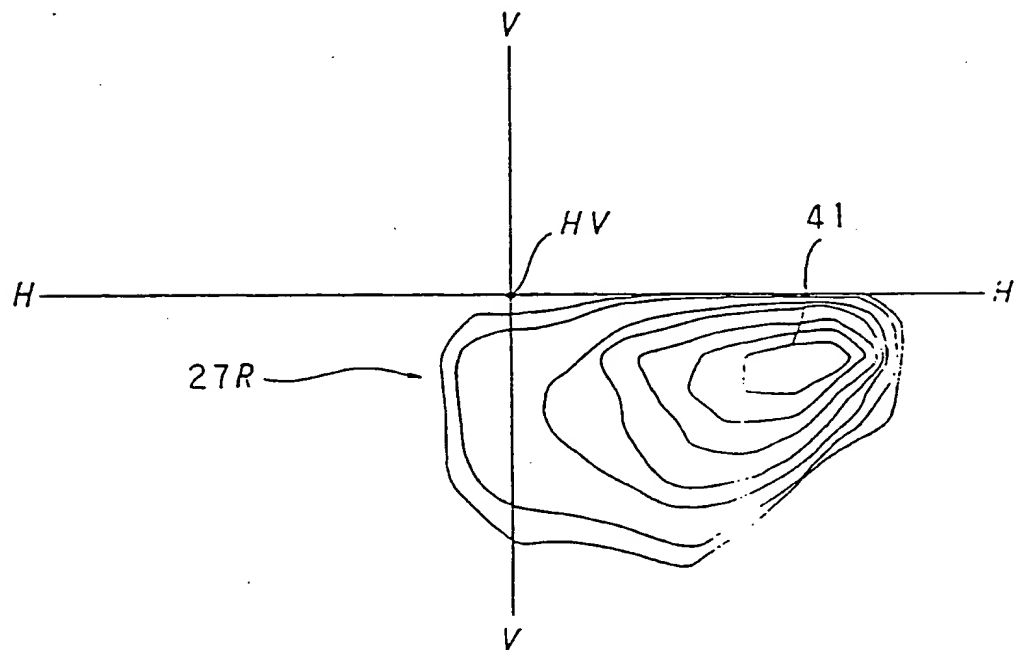


FIG. 38

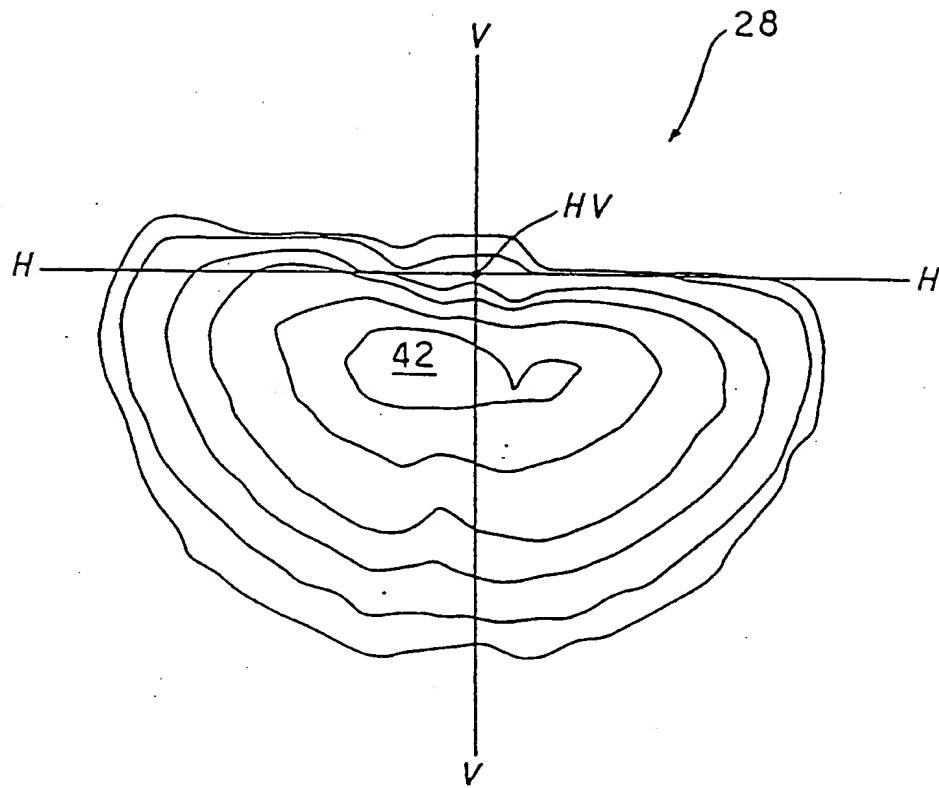
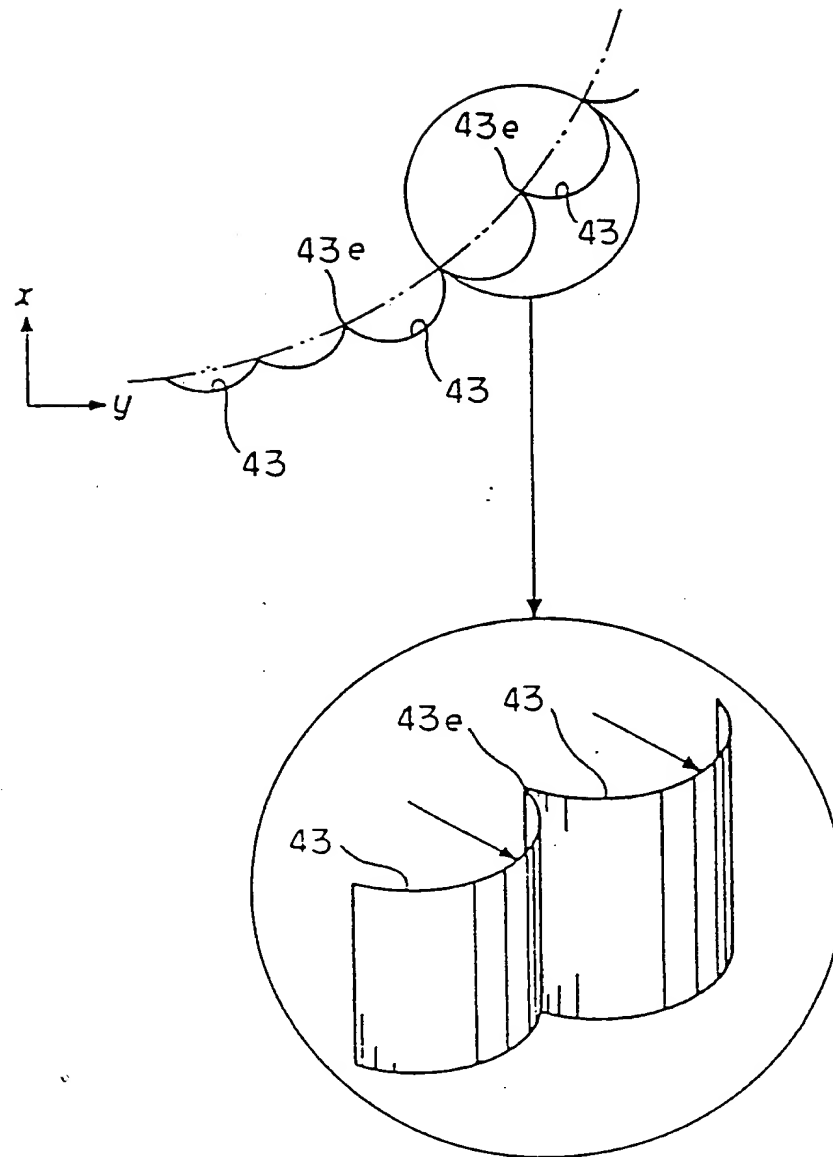


FIG. 39



28/39
FIG. 40

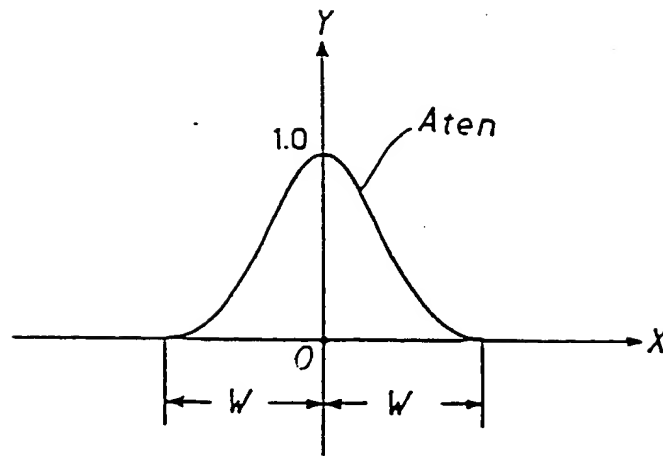


FIG. 41

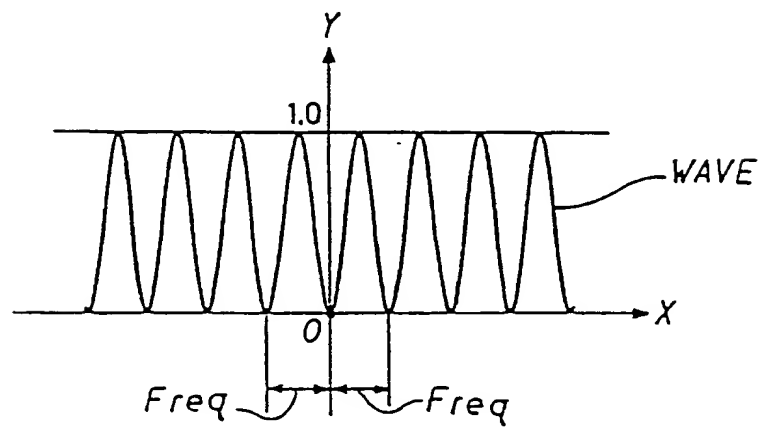
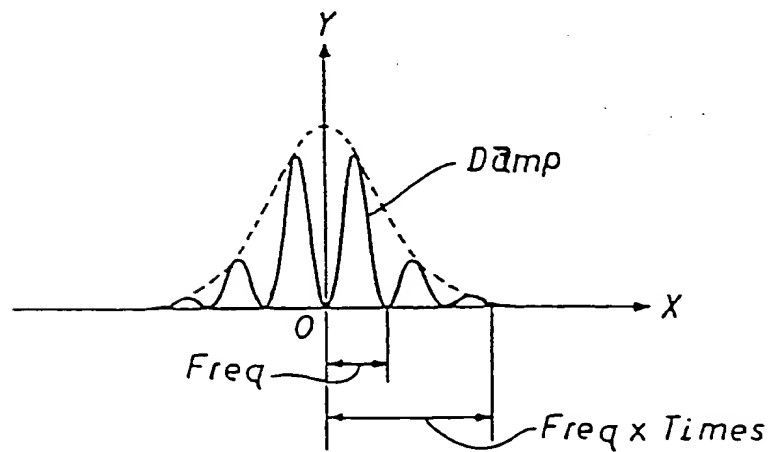
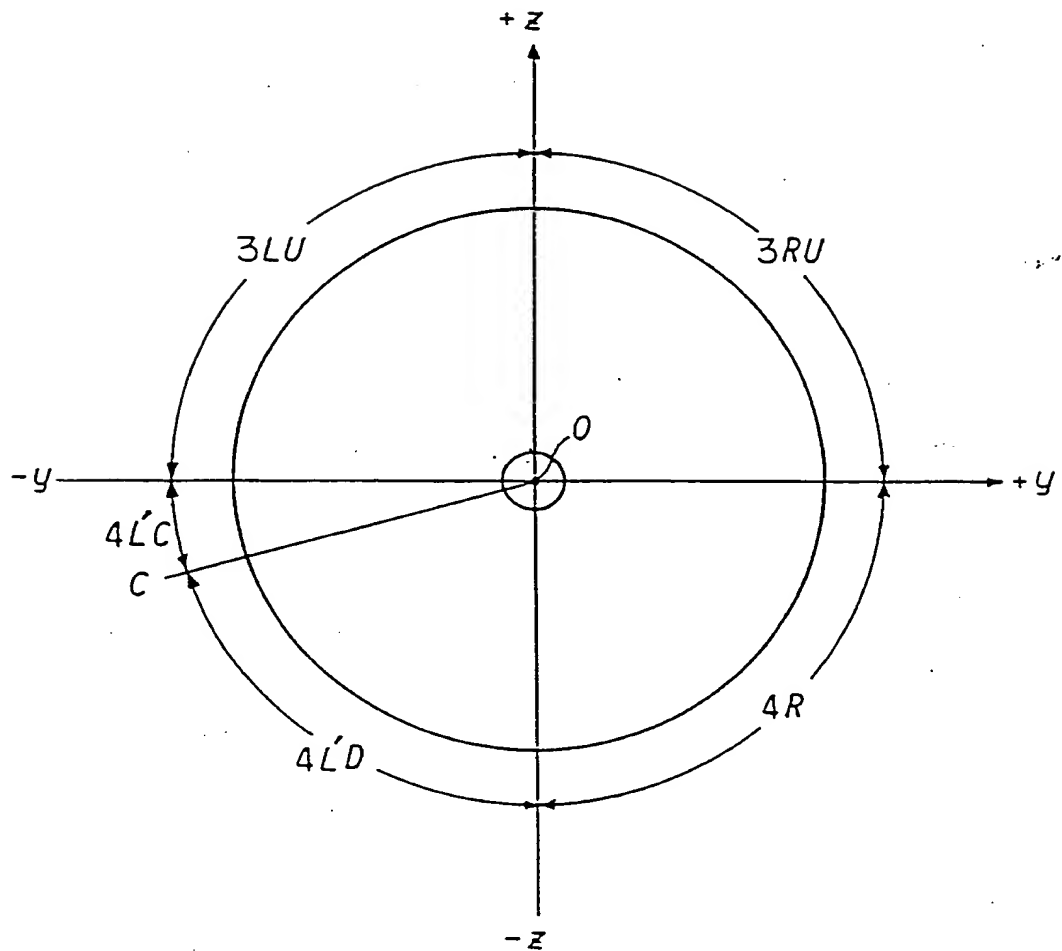


FIG. 42



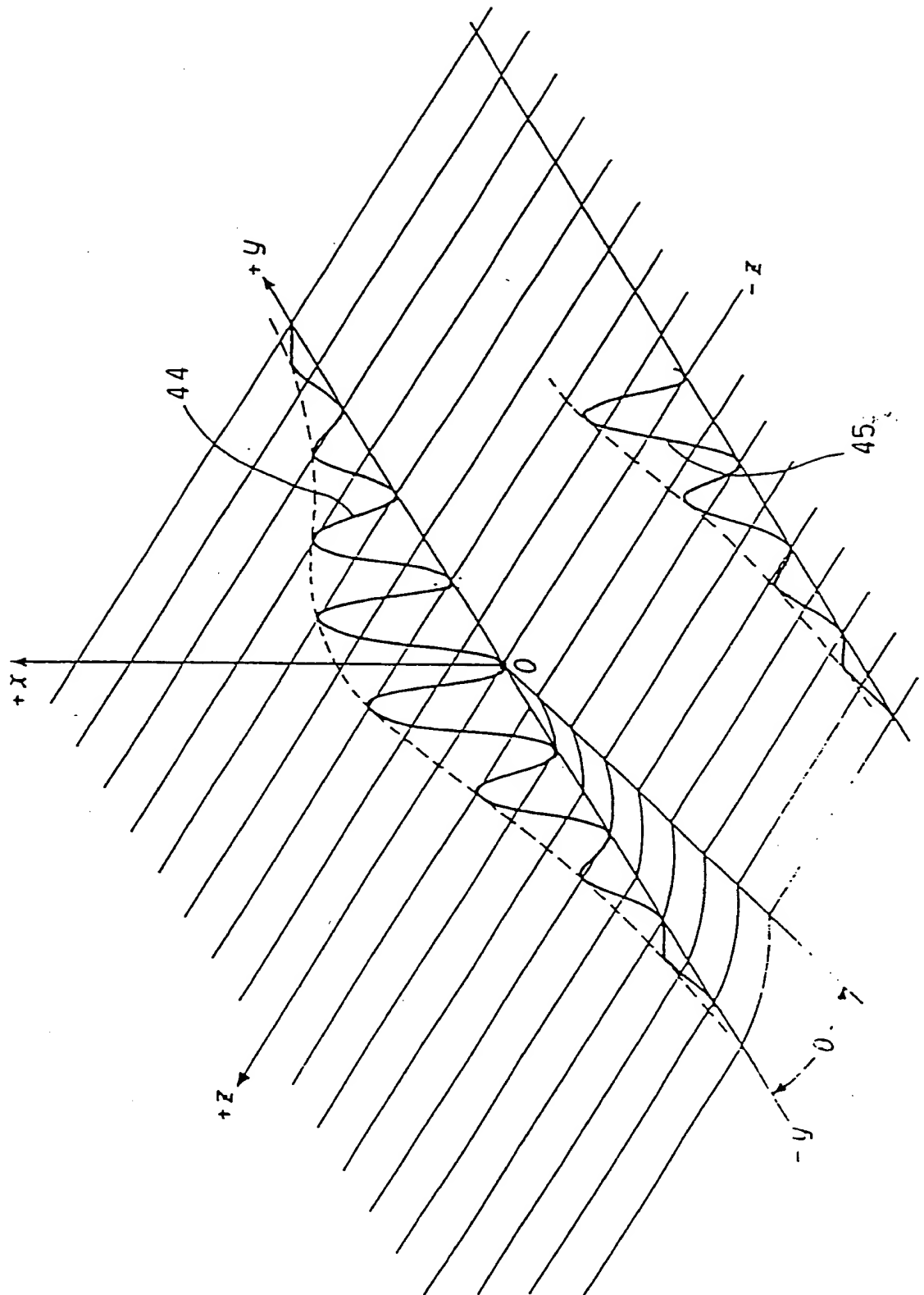
29/39

FIG. 43



30/39

FIG. 44



31/39

FIG. 45

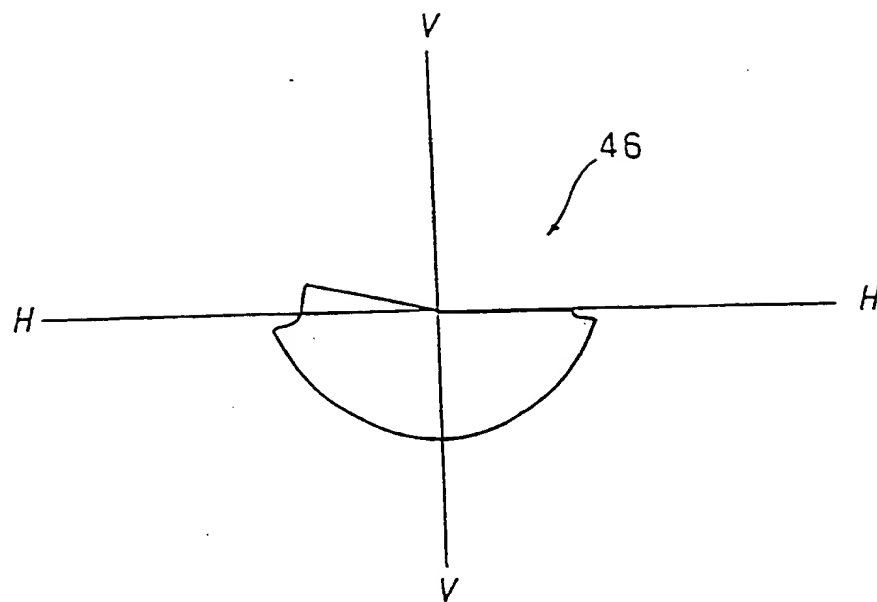
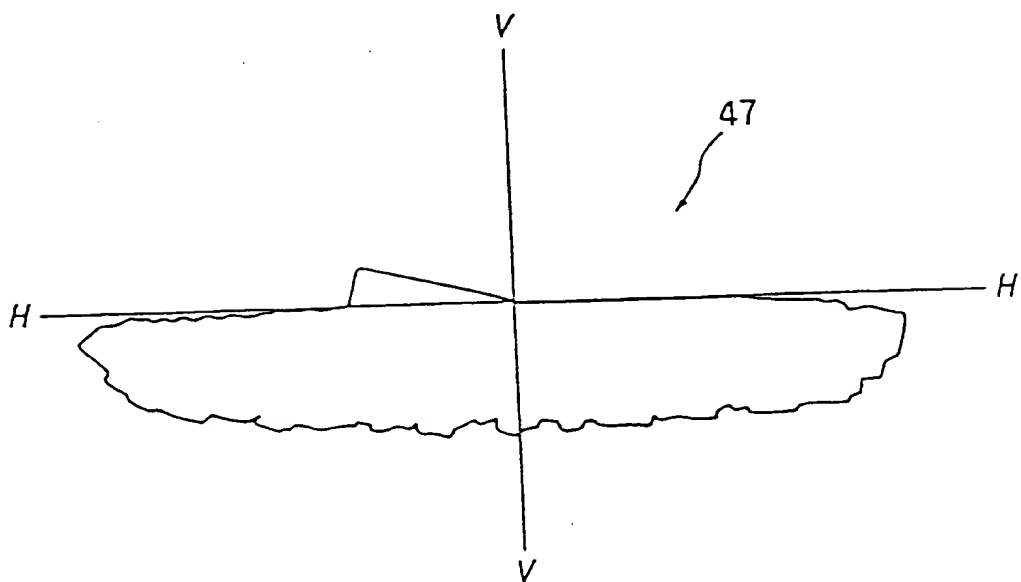


FIG. 46



32/39

FIG. 47

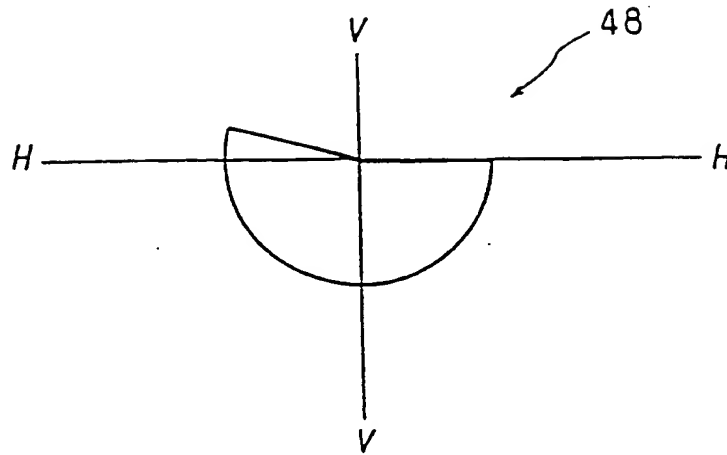
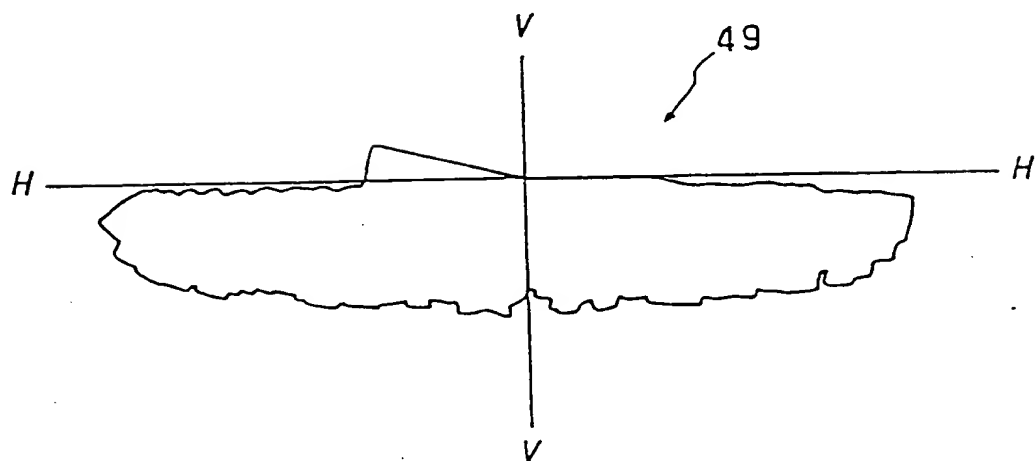


FIG. 48



33/39

FIG. 49

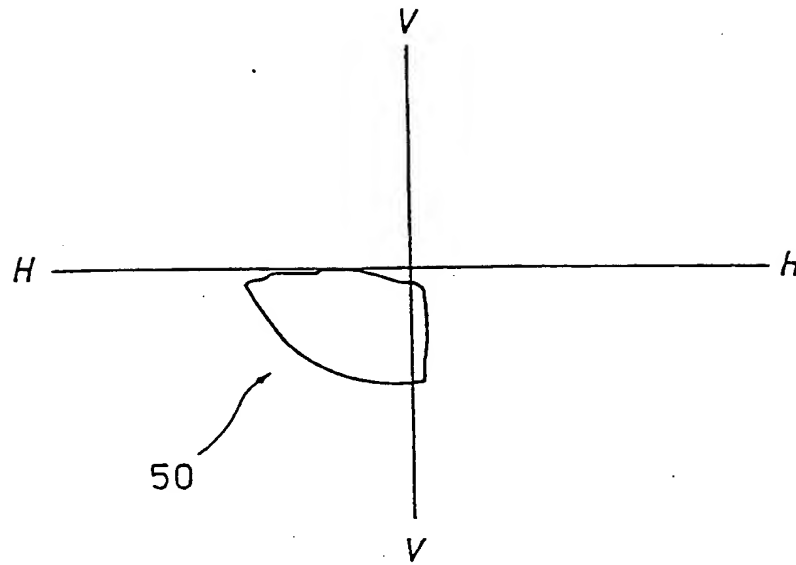
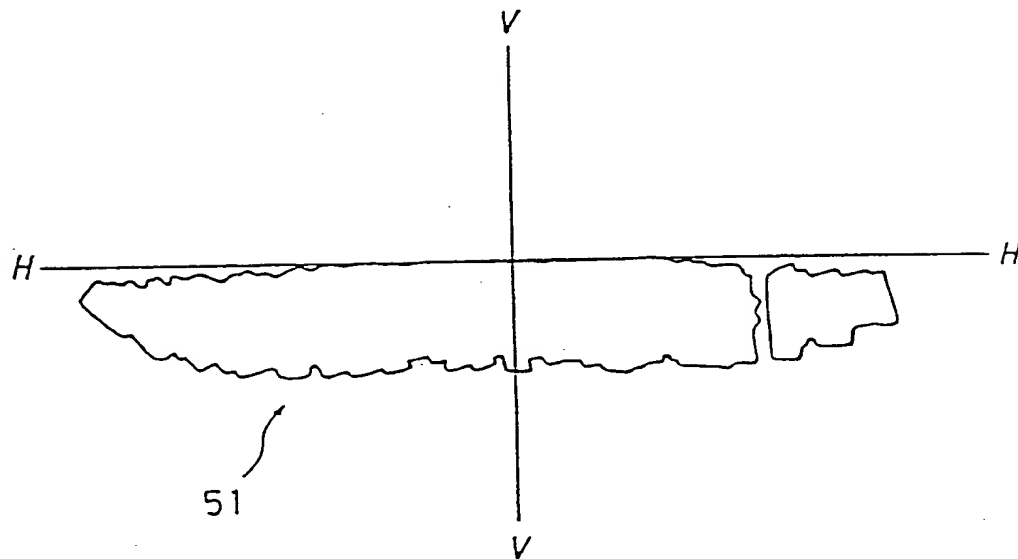


FIG. 50



34/39

FIG. 51

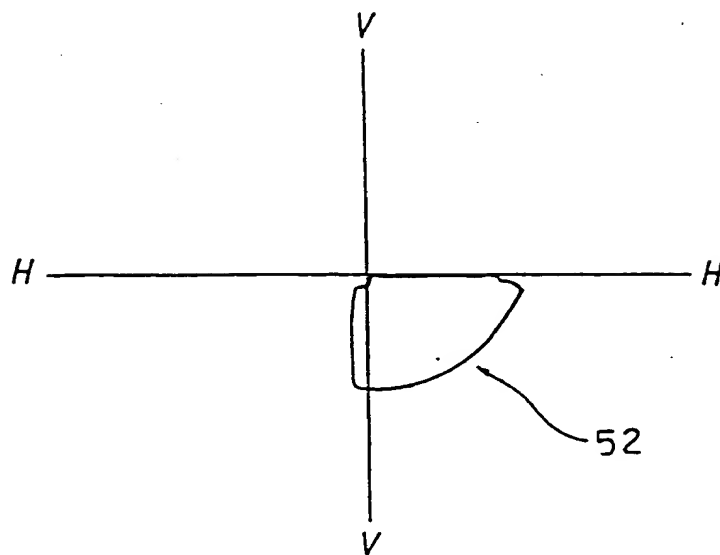
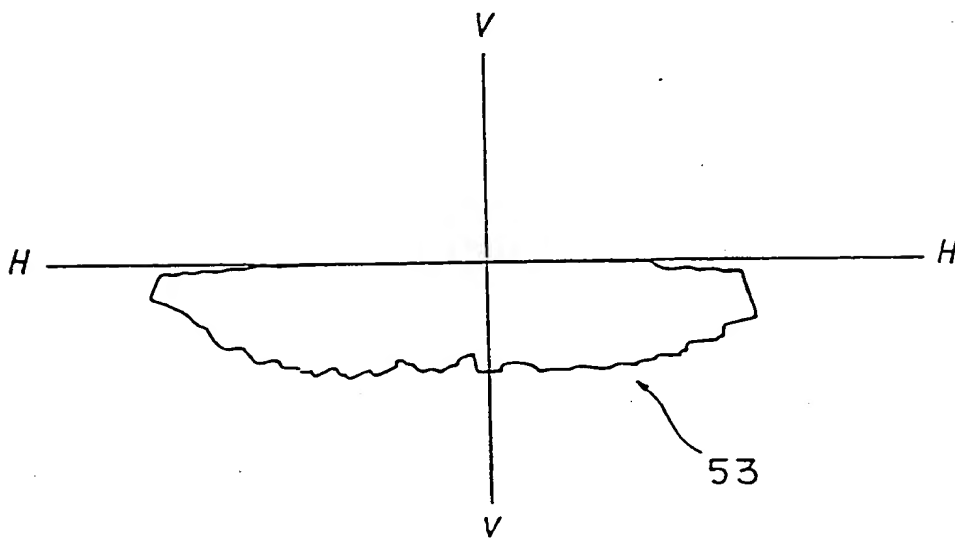


FIG. 52



35/39

FIG. 53

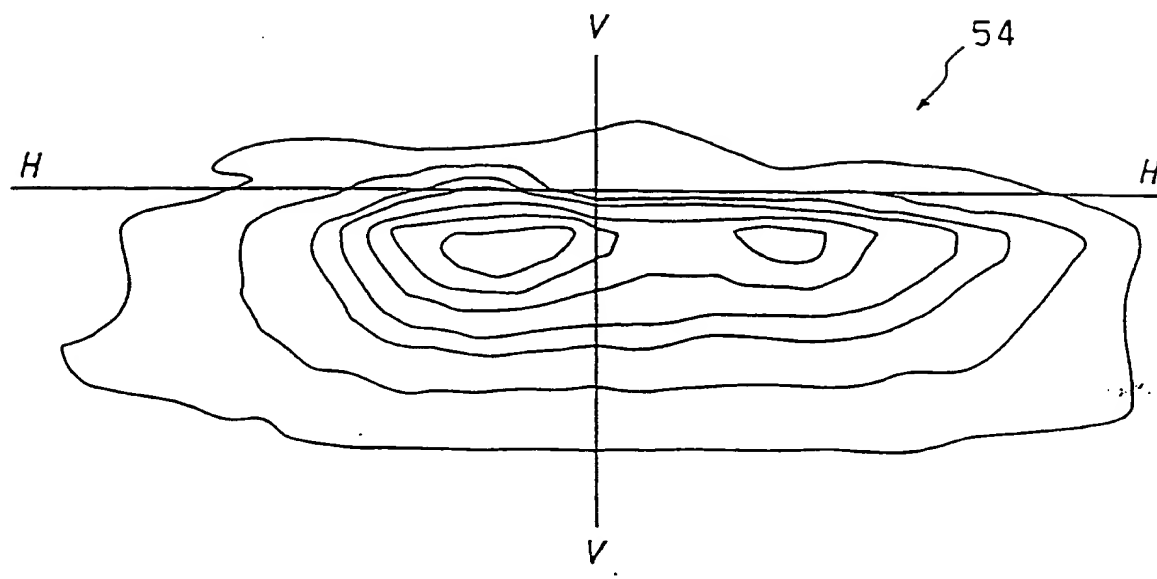
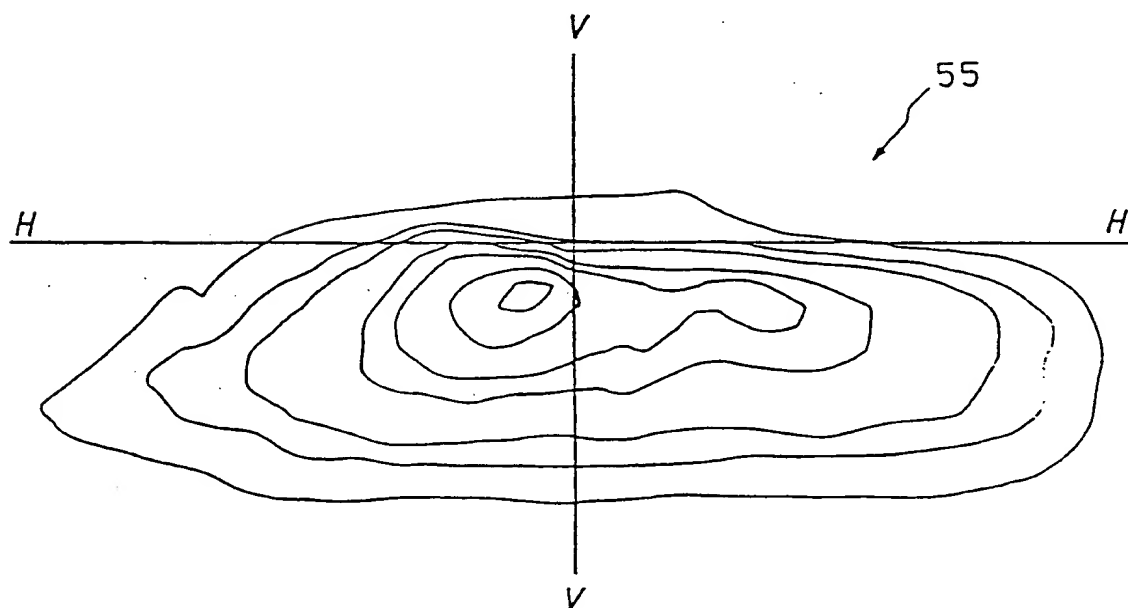


FIG. 54



36/39

FIG. 55

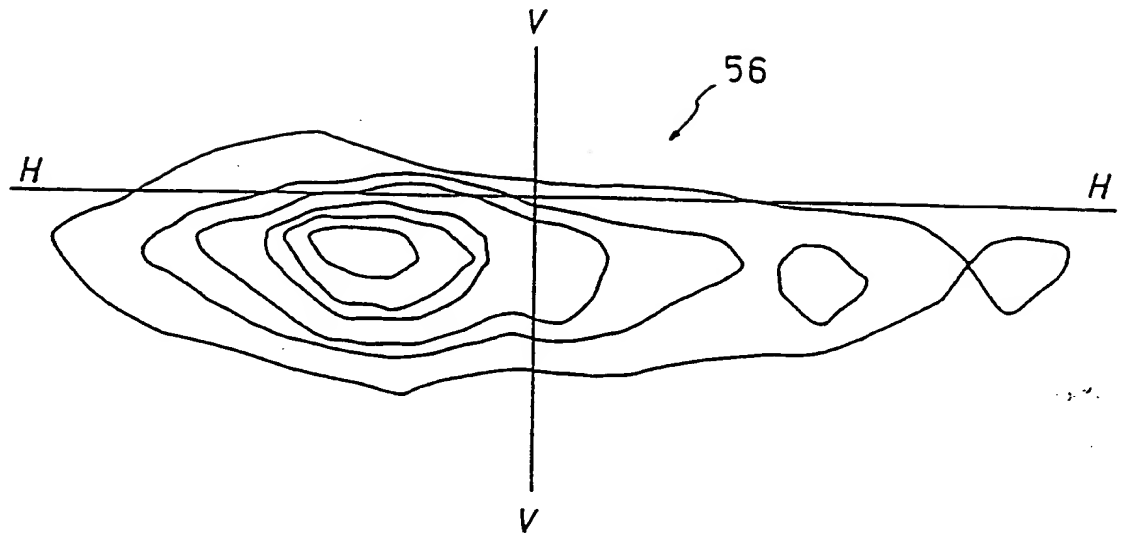
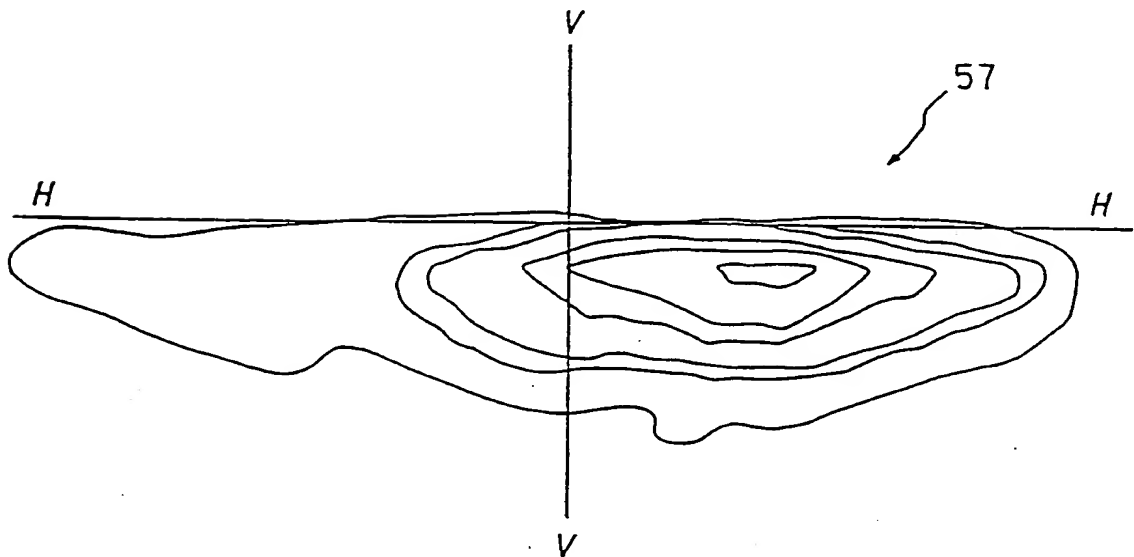


FIG. 56



37/39

FIG. 57 ART ANTERIEUR

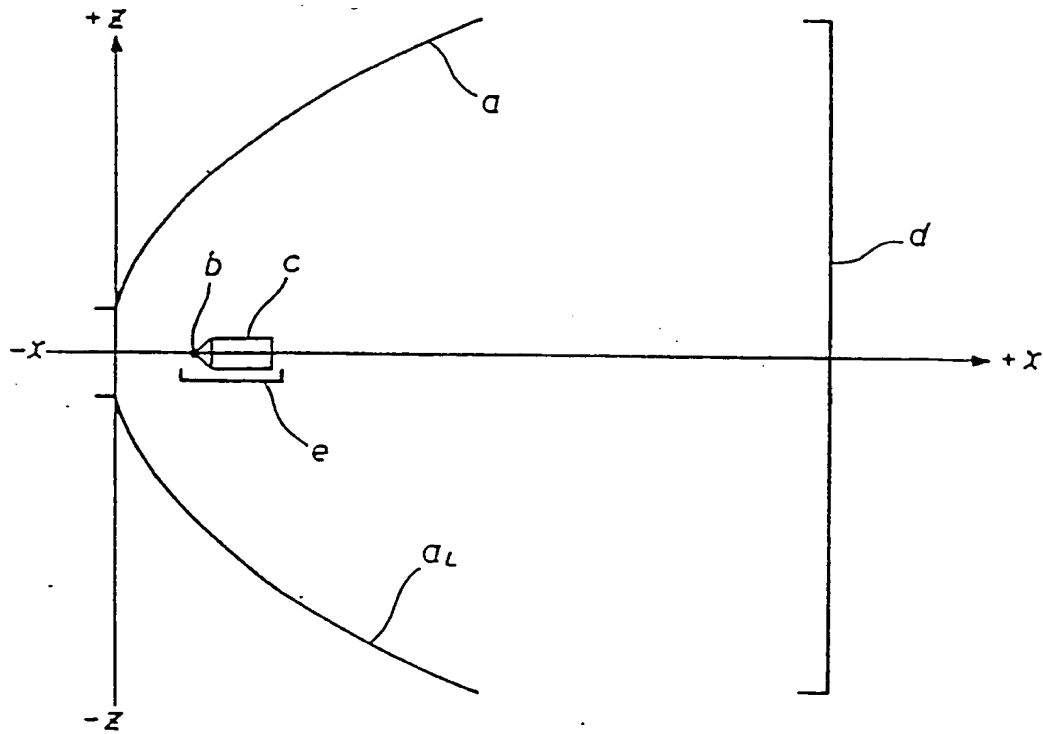


FIG. 58 ART ANTERIEUR

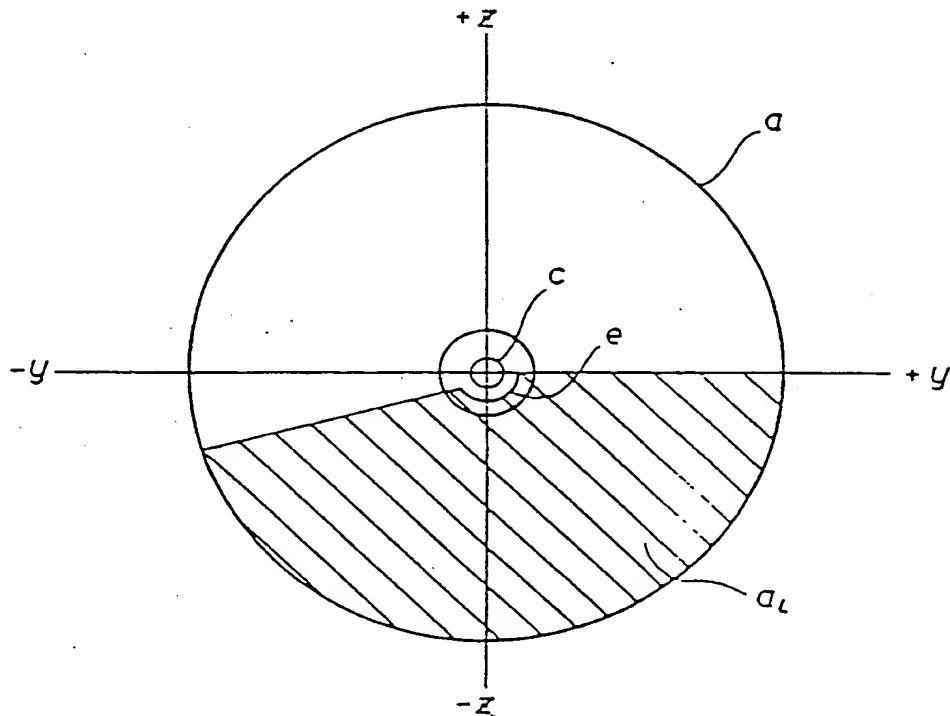


FIG. 59 ART ANTERIEUR

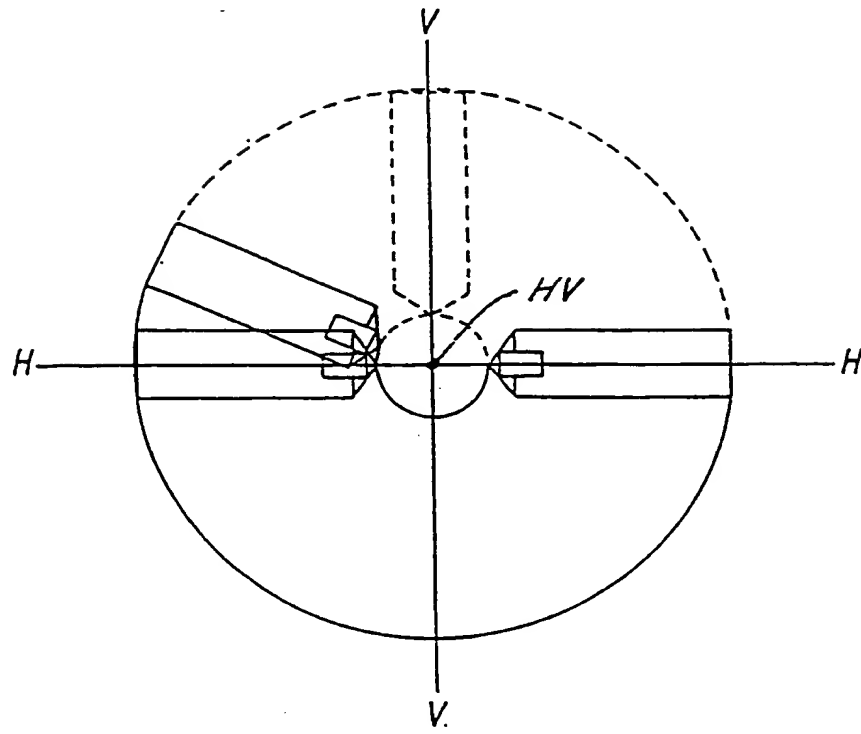
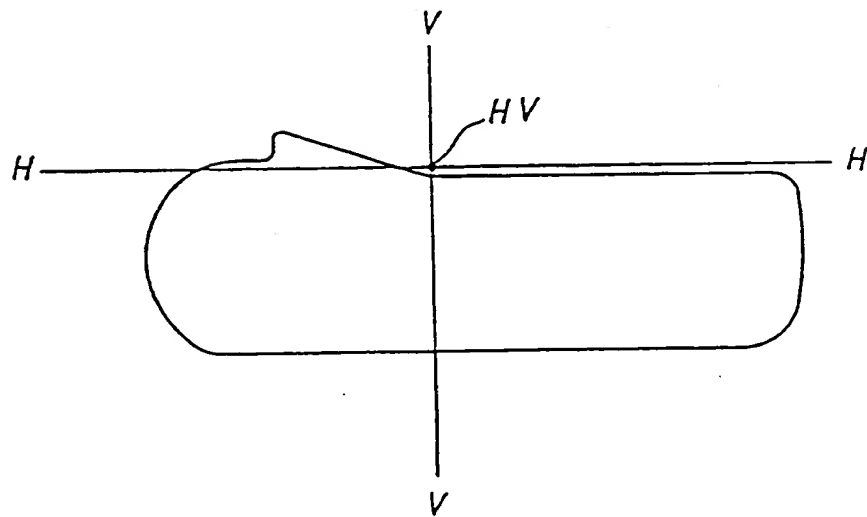


FIG. 60 ART ANTERIEUR



39/39

FIG. 61

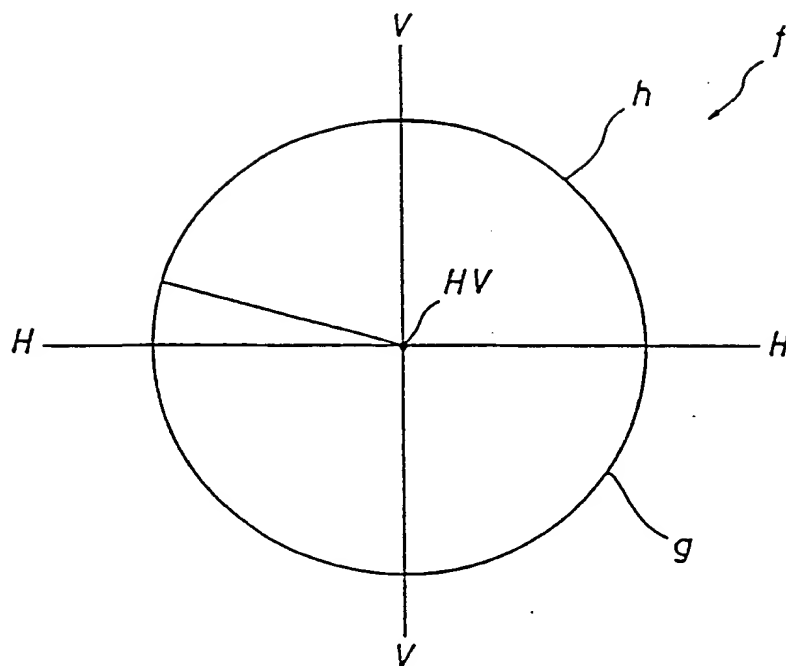
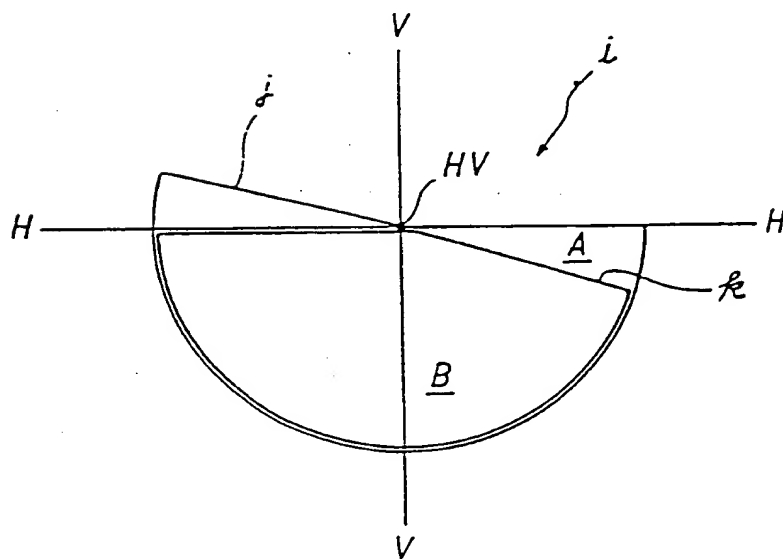


FIG. 62



THIS PAGE BLANK (USPTO)